BOSTON PUBLIC LIBRARY
3 9999 09767 705 6

DEUERLICH'sche
BUCHHANDLUNG
in Göttingen.

Accessions
282.776

Shelf No.
3844.58

FOUNDED 1852
SICUT PATRIBUS SIT DEUS NOBIS
BOSTONIA
CONDITA A.D.
1630.
CIVITATIS REGIMINE DONATA A.D. 1822.
BOSTON PUBLIC LIBRARY

Received Sept. 23, 1880.

PUBLIC LIBRARY OF THE CITY OF BOSTON

DIE

FORSTLICHEN VERHÄLTNISSE

FRANKREICHS

VON

Dr. A. FREIHERRN VON SECKENDORFF,

K. K. O. Ö. PROFESSOR, REGIERUNGSRATH UND LEITER DES FORSTLICHEN VERSUCHSWESENS.

B 49

LEIPZIG,

DRUCK UND VERLAG VON B. G. TEUBNER.

1879.

PUBLIC LIBRARY
OF THE
CITY OF BOSTON

B.86.
282,776.
Sept. 23, 1880.

Vorwort.

Im vergangenen Jahre wurde mir von Seiten Sr. Excellenz des Herrn Ackerbauministers Grafen Hieronymus zu Mannsfeld der Auftrag zu Theil, die Weltausstellung zu besuchen und das forstliche Versuchs- und Unterrichtswesen zum Gegenstande meiner Studien zu machen.

Die aus diesem Anlass unternommenen Reisen durch Frankreich, insbesondere aber jene am Trocadero und dem Marsfelde in grossartigster Weise zur Anschauung gebrachte Ausstellung der französischen Staatsforstverwaltung lenkten naturgemäss meine Aufmerksamkeit auch auf andere Zweige des Forstwesens. In Karten, Zeichnungen, Plänen, Instrumenten, Modellen und photographischen Aufnahmen war dasjenige vorgeführt, was Frankreich auf dem Gebiete des Versuchswesens, der Forststatistik, Aufforstung im Gebirge, Wildbachverbauung, Dünenbefestigung etc. Hervorragendes geleistet hat. Eine reichhaltige forstliche Literatur, die zum grössten Theil aus Anlass der Weltausstellung entstanden, ergänzte sehr zweckmässig die entsprechenden textuellen Erläuterungen und regte zum eingehenden Studium an.

Die vorliegende Schrift ist das Resultat meiner Studien. Durch Veröffentlichung derselben glaube ich meinen deutschen Fachgenossen einen nicht unwesentlichen Dienst zu erweisen.

Zum Schlusse erfülle ich noch die angenehme Pflicht, der französischen Staatsforstverwaltung, namentlich aber den Herren Eugène de Gayffier in Paris und A. Mathieu in Nancy, deren Güte ich die nachstehende von mir benutzte Literatur zum grössten Theile verdanke, für die mir gewährte Unterstützung bei Ausarbeitung dieser Schrift öffentlich Dank zu sagen.

Wien im October 1879.

von Seckendorff.

Benutzte Literatur.

(Die mit *) bezeichneten Schriften wurden von Seiten der Staatsforstverwaltung herausgegeben und in der Imprimerie nationale gedruckt.)

Catalogue raisonné des collections exposées par l'Administration des forêts. Paris 1878. 8° 224 S.*).

Catalogue des végétaux ligneux indigènes et exotiques existant sur le domaine forestier des Barres-Vilmorin. Paris 1878 8° 98 S.*).

Comptes rendus des travaux de reboisement et de gazonnement des montagnes 1864—1875 incl. Paris 1865—77*).

Rapport de la commission instituée pour l'expérimentation du procédé d'écorçage des bois par la chaleur, dit de Nomaison. Paris 1878 4° 20 S.

Statistique forestière nebst Atlas (27 Bl.). Paris 1878. 4° 582 S.*).

Statistique forestière par cantonnement. Paris 1879 4° 768 S.*).

Bagneris: Manuel de sylviculture 2. edit. Paris-Nancy 1878 8° 325 S.

Brenot: Remarques sur deux variétés d'épicéa. Paris 1878 4° 14 S.*).

Broilliard: Cours d'aménagement des forêts. Paris 1878. 8° 348 S.

Bruand: Notice sur le débit et les emplois du chataignier, des érables, du frêne, des ormes. Paris 1848 4° 25 S.*).

Chambrelent: Assainissement et mise en valeur des landes de Gascogne. Paris 1878. 8° 94 S. 2 Taf.

Croizette-Desnoyers: Notice sur les divers emplois du hêtre. Paris 1878 4° 103 S.*).

— — Notice sur le débit et les emplois des principales espèces de pins. Paris 1878 4° 50 S.*).

— — Notice sur le gemmage du pin maritime. Paris 1878 32 S.*).

Demontzey: Étude sur les travaux de reboisement et de gazonnement. Paris Impr. nat. 1878 in folio 421 S. Atlas 36 Taf.

— — Notice sur les cartes, dessins, modèles et ouvrages relatifs aux travaux du service du reboisement des montagnes dans le Bassin de la Durance. Paris 1878 4° 52 S.*).

Fautrat: Observations météorologiques faites de 1874 à 1878. Paris 1878 4° 44 S. 8 Taf.*).

Gallot et Gast: Notice sur le débit et les emplois du chêne rouvre et du chêne pédonculé. Paris 1878 4° 203 S.*).

Gallot: Notice sur le débit et les emplois du sapin, de l'épicéa et du mélèze. Paris 1878 4° 99 S.*).

Gast: Notice sur le débit et les emplois du charme. Paris 1878 4° 14 S.

Gayffier: Photographies de travaux de consolidation et de reboisement. Paris 1878 in folio. 73 Blatt.*).

— — Monographies de travaux exécutés dans les Alpes, les Cévennes et les Pyrénées. Paris 1878 in folio 365 S.*)

Grandeau: Annales de la station agronomique de l'est. Chimie et physiologie appliquées à la sylviculture. Paris 1878 8° 414 S.

Grandjean: Les bostriches, leur invasion dans le jura. Paris 1878 4° 24 S.*)

Jacquot: Les codes de la législation forestière. Paris 1866 12° 284 S.

Kirwan: Notice sur l'industrie des écorces à tan. Paris 1878 4° 84 S.*)

Larzillière: Notice sur le débit des bois de feu, leur mode de vente et les procédés de carbonisation usités en France. Paris 1878 4° 61 S.

Levret: Note sur deux nouveaux procédés ayant pour effet d'activer le développement des racines latérales du chêne dans la culture en pépinière. Paris 1878 4° 10 S.*)

Mathieu: Le reboisement et le regazonnement des Alpes 2. edit. Paris 1875 4° 92 S.*)

— — Flore forestière 3. édit. Paris 1877. 8° 618 S.

— — Météorologie comparée agricole et forestière. Paris 1878 4° 70 S.*)

Martinet: Notice sur l'élagage des arbres. Paris 1878 4° 28 S. 3 Taf.*)

Rousset: Recherches expérimentales sur les écorces à tan du chêne yeuse. Paris 1878 4° 63 S. 5 Taf.*)

Surell, Étude sur les torrents des Hautes-Alpes. Tome premier. Paris 1870 8° 317 S. 4 Taf.

— — Tome second par Ernest Cézanne. Paris 1872 8° 386 S.

Thélu: Notice sur les étais de mines en France. Paris 1878 4° 134 S.*)

Vasselot de Régné: Notice sur les dunes de la Coubre. Paris 1878 4° 78 S. 1 Taf.*)

Revue des eaux et forêts. (passim).

Inhaltsverzeichniss.

I. Theil.

Forststatistik.

Seite

1. Abschnitt. Generelle Forststatistik 1

I. Kapitel. Grösse und Vertheilung der Wälder 1

I. Grösse 1

II. Vertheilung 2

II. Kapitel. Bestände und die in ihnen auftretenden Holzarten . . 6

I. Holzarten 6

1. Allgemeines 6

A. Einheimische Arten 6

B. Exotische Arten 9

2. Holzartenvertheilung 9

3. Kurzgefasste Monographie der wichtigsten 12 Holzarten 29

1. Stiel- und Traubeneiche (Quercus pedunculata *Hoffm.* Quercus Robur *L.*) 29

2. Buche (Fagus sylvatica *L.*) 30

3. Hainbuche (Carpinus Betulus *L.*) 30

4. Tanne (Abies pectinata *D C.*) 31

5. Gemeine Kiefer (Pinus sylvestris *L.*) 32

6. Immergrüne Eiche (Quercus Ilex *L.*) 33

7. Seekiefer (Pinus maritima *Mill.*) 34

8. Fichte (Abies excelsa *D C.*) 34

9. Lärche (Larix europaea *D C.*) 35

10. Strand- oder Aleppokiefer (Pinus Halepensis *Mill.*) 36

11. Pyrenäische Eiche (Quercus Tozae *Bosc.*) 36

12. Korkeiche (Quercus Suber *L.*) 37

II. Bestände 37

III. Kapitel. Holz- Rinden- und Harzerträge im Jahre 1876 39

I. Materialerträge 40

II. Gelderträge 41

2. Abschnitt. Special-Statistik der dem Staatsforstbetriebe unterstellten Wälder 45

I. Kapitel. Aufgabe und Organisation der Staatsforstverwaltung 45

II. Kapitel. Eigenthums- und Rechtsverhältnisse 52

III. Kapitel. Bestandes- und Betriebsverhältnisse 54

Seite

IV. Kapitel. Erträge im Jahre 1876 58
I. Materialerträge 58
II. Gelderträge 62
III. Verkaufsmodus 64
V. Kapitel. Waldschäden im Jahre 1876 66
I. Wild- und Insectenschäden 66
II. Windbrüche 69
III. Waldbrände 70
IV. Forstfrevel 71

II. Theil.

Forstliches Unterrichts- und Versuchswesen.

Seite

1. Abschnitt. Forstlicher Unterricht 73
I. Kapitel. Hochschulen 74
II. Kapitel. Forstliche Mittelschulen 84
III. Kapitel. Waldbauschulen 85
2. Abschnitt. Forstliches Versuchswesen 93
I. Kapitel. Forstlich-meteorologische Beobachtungen 94
1. Angestellt durch die Forstacademie in Nancy 94
1. Vergleichende Untersuchungen über die gefallenen Regenmengen in- und ausserhalb des Waldes 97
2. Menge des durch die Baumkronen aufgehaltenen Regenwassers 98
3. Gang der Verdunstung im Walde und im Freien 101
4. Temperatur der Luft im Freien und im Walde 104
II. Meteorologische Beobachtungen von Fautrat 107
1. Einfluss des Waldes auf die Vertheilung des Regens 109
2. Vergleichende Einwirkung der Laub- und Nadelhölzer auf den hygrometrischen Zustand der Luft 111
II. Kapitel. Chemisch-physiologische Untersuchungen, angestellt von Grandeau, Fliche und Henry 117
I. Ueber den Einfluss der chemischen Zusammensetzung des Bodens auf das Wachsthum der Seekiefer (Pinus maritima *Mill.*) 119
II. Ueber den Einfluss der chemischen Zusammensetzung des Bodens auf die Vegetation der Edelkastanie (Castanea vesca *L.*) 122
III. Chemische Untersuchungen über die Zusammensetzung der Blätter verschiedenen Alters und differenter Holzarten 123
IV. Chemische Untersuchung der Zusammensetzung der Nadeln von Pinus Laricio austriaca *Endl.* 125
V. Chemische Studien über die wichtigsten im Forste Haye bei Nancy auftretenden Holzarten und deren Ansprüche an den Boden 128
VI. Neue Theorie über die Fruchtbarkeit des Bodens 141
VII. Der Boden der Landes und der Dünen in ihrer Beziehung zum Wachsthum der Seekiefer (Pinus maritima *Mill.*) 149
VIII. Notizen über die Efflorescenzen der schwarzen Erde der Departements Hautes- et Basses-Alpes und Drôme 150
IX. Notizen über forstliche Saat- und Pflanzschulen 150
X. Chemische Untersuchungen über die Mistel (Viscum alb. *L.*) 150

Seite

III. Kapitel. Untersuchungen über den Eichenschälwaldbetrieb und den Tanningehalt der Gerbrinde 152
I. Dampfschälverfahren 153
Bericht der zur Prüfung des Nomaison'schen Dampfschälverfahrens aufgestellten Commission 155
II. Roussets Untersuchungen über die Gerbrinde der Quercus Ilex *L.* 169
IV. Kapitel. Sonstige erwähnenswerthe Versuche und Untersuchungen 182
I. Fayol's Untersuchungen über die Dauer der Grubenhölzer 182
II. Martinet's Ausastungsversuche 194

III. Theil.

Aufforstung der Landes. Bindung der Dünen. Wiederbewaldung der Gebirge.

Seite

I. Kapitel. Aufforstung der Landes 196
II. Kapitel. Bindung der Dünen 202
III. Kapitel. Wiederbewaldung der Gebirge 213

Verzeichniss der Druckfehler.

Seite 9. Zeile 21 lies Pyrus communis *L.* statt Pyrus Malus *L.*
„ 35. „ 5 lies letztere statt erstere.
„ 36. „ 7 lies Aleppokiefer statt Allepokiefer.
„ 125. „ 22 lies Nadeln statt Nadel.

I. Theil.

Forststatistik.

1. Abschnitt.

Generelle Forststatistik.

I. Kapitel.

Grösse und Vertheilung der Wälder.

I. Grösse.

Nach der im Monate Oktober 1878 vom Ministerium für Handel und Ackerbau herausgegebenen Statistique forestière,[1]) 4° 582 Seiten nebst Atlas 27 Blätter. Paris. Imprimerie Nationale, nehmen Frankreichs Wälder einen Flächeninhalt von 9.185 310 Hectaren,[2]) das ist, den gesammten Flächeninhalt Frankreichs mit 52.857 310[3]) Hectaren veranschlagt, 17.3% der Oberfläche des Landes ein.

Frankreich steht demnach unter den europäischen Staaten als Waldland in der 8.[4]) Stufe. Es rangirt unmittelbar hinter der Schweiz, deren Bewaldungsprozent sich auf 18% stellt.

---

1) Dieselbe wurde von Prof. Mathieū in Nancy im Verein mit 35 Forstinspectoren bearbeitet.

2) In dieser Ziffer figuriren nur die wirklich bestockten Flächen. Weder die 30.773 Hectar Dünen, noch die anderweitigen Staats-, Gemeinde- und Privatgründe, welche gleich ersteren in der Aufforstung resp. Berasung begriffen sind, haben in der angeführten Zahl Aufnahme gefunden.

3) Annuaire du bureau des longitudes de 1877.

4) Mathieu gibt die Reihenfolge der europ. Staaten in Bezug auf ihre Bewaldung folgendermaassen an.

1.	Europ. Russland mit	40·0%	
2.	Schweden u. Norwegen mit	34·1%	
3.	Oesterreich-Ungarn mit	29·4%	
4.	Deutschland mit	26·1%	
5.	Europ. Türkei mit Inbegriff von Rumänien, Serbien und Montenegro mit	22·2%	
6.	Italien mit	22·0%	
7.	Schweiz mit	18·0%	
8.	Frankreich mit	17·3%	
9.	Griechenland mit	14·3%	
10.	Spanien mit	7·3%	
11.	Belgien mit	7·0%	
12.	Holland mit	7·0%	
13.	Portugal mit	5·1%	
14.	England mit	4·1%	
15.	Dänemark mit	3·4%	

II. Vertheilung.

Prozent-Vertheilung.

Boden, Klima, Culturzustand, Bevölkerung etc. bringen es mit sich, dass die Vertheilung der Wälder eine sehr ungleichmässige ist. Den grössten Prozentsatz hat das Departement des Landes mit 47%, den geringsten das Seine-Departement mit 2% aufzuweisen. 40 Departements mit einem Gesammtflächeninhalte von 25.307 168 Hectaren haben mehr als 17% Wald, 3 Departements mit einem Gesammtflächeninhalte von 2.043 175 Hectaren haben 17% und 44 Departements mit 24.506 967 Hectaren Gesammtfläche besitzen weniger als 17% Wald.

Verhältniss der Waldfläche zur Einwohnerzahl.

Nach der Volkszählung vom Jahre 1877 hat Frankreich 36.905 788 Einwohner. Es entfallen mithin im Mittel 25 Ar Wald auf je einen Einwohner. Selbstredend stellt sich das Verhältniss der Einwohner zur Waldfläche in den einzelnen Departements sehr verschiedenartig dar. Während z. B. in den Landes 145 Ar Wald per Einwohner entfallen, kommen im Seine-Departement nur 0.05 Ar per Kopf zu stehen.

In 2 Departements entfallen 25 Ar
„ 15 „ „ mehr als 25 Ar } Waldfläche auf jeden Einwohner.
„ 70 „ „ weniger als 25 Ar

Vertheilung der Wälder nach ihren Besitzern.

Nach der Eigenschaft ihrer Besitzer lassen sich 2 Waldkategorien von einander trennen, nämlich:

1. Privatwaldungen, das sind solche, welche Privaten oder sterblichen moralischen Personen, wie: geistliche Orden, Handels- und Industrie-Gesellschaften etc. gehören. Sie nehmen einen Flächenraum von 6.127 402 Hectaren, oder 66·70% der gesammten Waldfläche ein. In 2 Departements (Côtes du Nord und Dordogne) ist der gesammte Wald in Händen der Privaten. 70 Departements weisen mehr als die Hälfte Privatwald auf, und in den übrigen 17 Departements sind mit Ausnahme der Vogesen (17%) mehr als $\frac{1}{5}$ der Waldungen im Besitze der Privaten. Ueber diese Waldungen steht nach dem Forstgesetze dem Staate nur die Oberaufsicht und in gewissen Fällen[1]) das Rodungsverbot zu.

---

1) Die Rodung darf vom Staate (nach dem Gesetze vom 18/VI. 1859) nur in nachstehenden Fällen verweigert werden. Wenn die Erhaltung der Wälder nothwendig erscheint:

1. Zur Erhaltung der Bodendecke auf Bergen und Abhängen.
2. Zur Verhütung der Erdabschwemmung.
3. Zur Speisung der Quellen.
4. Zum Schutze der Dünen und Bindung des Flugsandes.
5. Zur Vertheidigung des Landes.
6. Aus Rücksichten der öffentlichen Gesundheitspflege (Cod. forestière § 221).

In allen nachstehenden Fällen kann ohne vorherige Einholung der Staatsbewilligung die Rodung vollzogen werden:

1. bei Jungwüchsen in den ersten 20 Jahren nach erfolgter Anlage durch Saat oder Pflanzung.

2. Waldungen der unsterblichen moralischen Personen, zu welchen alle Staats-, Gemeinde-,[1]) Sections-[2]) (Gemeindefractions-) Waldungen, sowie diejenigen der öffentlichen Anstalten[3]) gehören. Dieselben unterstehen, oder können nach dem Forstgesetze der Staats-Forstverwaltung unterstellt werden. Der Staat hat hier nicht nur das Oberaufsichts-, sondern auch das Administrationsrecht.

Waldungen dieser Kategorien gibt es in Frankreich 3.057 908 Hectare oder 33.30% des gesammten Waldbesitzes.

Dabei vertheilen sich dieselben auf den Staat, Gemeinden und öffentliche Anstalten folgendermassen:

Auf den Staat entfallen	967 120	Hect. oder	10·55%	der gesammten Waldfläche des Landes.
Auf die Gemeinden oder Gemeindesectionen kommen	2.058 729	„ „	22·40%	
und die öffentlichen Anstalten participiren mit	32 059	„ „	0·35%	
	3.057 908		33·30%	

Der aus 748 Forsten bestehende Staatsbesitz ist ziemlich ungleich vertheilt:

Staatswaldungen sind in 12 Departements gar keine vorhanden.
in 9 „ nehmen sie weniger als 1%
in 32 „ zwischen . . 1 und 10%
in 18 „ „ . . 10 „ 20%
in 16 „ über 20%
der Gesammt-Waldflächen ein.

Den grössten Besitz hat der Staat im Departement Ariége mit 76.594 Hect. oder 47.78% des Departements als Waldfläche aufzuweisen.

---

2. Geschlossene Parks oder Gärten in der Nähe von Wohnorten.
3. Waldungen unter 10 Hect., wenn sie nicht zu einem anderen Walde gehören, mit welchem sie mindestens 10 Hectar Fläche aufweisen würden, oder wenn sie nicht auf Bergspitzen oder Bergabhängen situirt sind.

Vom Jahre 1828 bis 1876 wurden 453.724 Hectar Privatwald mit obrigkeitlicher Bewilligung gerodet, oder durchschnittlich 9.260 Hectar im Jahre; doch haben seit 1866 die Rodungen wesentlich nachgelassen. Die Durchschnittsziffer ergibt nämlich im letzten Decennium 1867—1876 pro Jahr 4.191 Hectar.

1) Frankreich besitzt 35.989 Gemeinden, die in 2.865 Bezirken (Cantons) und 362 Bezirkshauptmannschaften (arrondissements) eingereiht sind. 11.479 Gemeinden, also circa 1/3 besitzen Waldungen, 24.510 oder 2/3 haben keinen Waldbesitz aufzuweisen.

2) Unter Sectionswaldungen versteht man Waldungen, welche Gruppen von Gemeindeinsassen gehören, die im Besitze von besondern Rechten (namentlich Eigenthumsrechten) sich befinden, an welchen die übrigen Gemeindemitglieder nicht participiren.

3) Hierher gehören die Waldungen der Spitäler, Wohlthätigkeitsanstalten, Seminarien, Lyceen, der Consistorien, Synagogen, Curial- und Episcopalgüter etc. etc.

Von den 2.058 729 Hectaren Gemeinde- und Sectionswaldungen entfallen 1.894 803 Hectare auf Gemeinden, 163.926 Hectare auf Gemeindesectionen.

Von diesen 1.894 803 Hectaren, welche aus 11.479 Forsten bestehen, sind: 1.686 029 Hectare oder 8.157 Gemeindeforste dem Staatsforstbetriebe unterstellt. 3.322 Forste mit einem Flächeninhalte von 208.774 werden dagegen vom Staate derzeit noch nicht administrirt. Nach Artikel 90 des Code forestière vom 31/VII 1827 sind nämlich nur diejenigen Gemeindeforste dem Staatsforstbetriebe zu unterwerfen, welche vom Staate für eine Betriebsregulirung, oder eine regelmässige Ausnutzung fähig erkannt worden sind. Der grösste Gemeindewaldbesitz findet sich in den Departements des Ostens, Nordostens und des Südens. In denjenigen des Westens und des Innern sind nur wenig Gemeindewaldungen vorhanden; 8 Departements haben daselbst gar keinen, 19 nur wenig Gemeindewald aufzuweisen.

Sectionswaldungen existiren im Ganzen, durch 55 Departements vertheilt, 3.764 mit einem Flächeninhalte von 163.926 Hectaren, von diesen werden 2.877 im Ausmasse von 148.700 Hectaren vom Staate administrirt, 887 mit 15.226 Hectaren Flächenraum unterstehen dagegen derzeit dem Staatsforstbetriebe noch nicht.

Die meisten Sectionswaldungen finden sich in den Departements: Puy de Dôme, de l'Ain, du Canal, de la Haute Loire, de Saône et Loire etc. vor.

Wälder öffentlicher Anstalten gibt es in Frankreich nur wenige. Man zählt im Ganzen nur 1.175 Forste mit einem Flächeninhalte von 32,059 Hectaren. Von diesen werden vom Staate lediglich 259 mit einer Waldfläche von 25.003 Hectaren administrirt. 916 Forste mit 6.456 Hectaren Flächeninhalt dagegen fallen noch ausser den Rahmen der Staatsforstverwaltung. Waldungen dieser Art treten am häufigsten auf im Departement: Isère, Loire, Corse, Sarthe und Haute Savoie. In 13 Departements finden sich gar keine Forste öffentlicher Anstalten vor.

Vertheilung der Wälder nach der mineralischen Beschaffenheit des Bodens.

Theilt man die Waldböden in Bezug auf ihre mineralische Beschaffenheit in zwei Gruppen, in Kalkböden und Nichtkalkböden ein, wobei man unter ersteren alle Bodenarten versteht, welche mindestens 4 bis 5% kohlensauren Kalk enthalten, während die letzteren, zu denen die Thon-, Sand- und Kiesböden zu zählen sind, weniger als 4% kohlensauren Kalk aufweisen, so zeigt sich, dass von den in Frankreich vorhandenen 9.185 310 Hectaren Waldungen 4.078 656 Hectare oder 44% auf Kalkboden und 5.106 654 Hectare oder 56% der Gesammtfläche auf Nichtkalkboden stehen.

Vertheilung der Wälder nach der Meereshöhe.

Die nachstehende der Forststatistik entnommene Tabelle gibt ein klares Bild der Vertheilung der Wälder in Bezug auf die Meereshöhe. Aus derselben erhellt, dass im Allgemeinen der Flächeninhalt der Wälder

mit zunehmender Meereshöhe abnimmt. Der ersten von 0—200 Meter reichenden Zone, dem Flachlande, gehören 36% der gesammten Waldfläche an, während die letzte von 2.200 bis 2.400 Meter reichende Zone nicht mehr als 0·04% der Gesammtwaldfläche aufzuweisen hat.

Ueber 2.400 Meter kommen nur in besonders geschützten Lagen einige wenige Waldungen vor (bei 2.900 Meter in Bourg Saint-Maurice, Savoyen); dieselben wurden jedoch nicht besonders ausgeschieden.

Weiter lehrt die Tabelle, dass die dem Staatsforstbetriebe unterworfenen (Staats-, Gemeinde-, Sections- und öffentlichen Anstalts-) Waldungen vorwiegend in höheren Regionen gelegen sind. Die Privatforste sind demnach in Bezug auf Bodengüte, Klima, Transportmittel, Absatzverhältnisse und Productenpreise günstiger situirt, als die Staats- und Gemeindeforste. Erstere sind vorwiegend Ertragsobjecte, während die in höheren Regionen gelegenen Staats- und Gemeindewaldungen mehr die Rolle von Schutzwaldungen zu spielen berufen sind.

Vertheilung der Wälder nach Höhenzonen.

Tabelle 1.

Zonen-Nummer.	Höhenzonen in Metern.	Forste			Verhältniss zwischen d. Waldfläche der einzelnen Zonen u. der Gesammtfläche.		
		dem Staatsforstbetrieb unterstellt.	dem Staatsforstbetrieb nicht unterstellt.	Gesammt Summe.	Waldung. d. Staatsforstbetrieb unterstellt.	Waldung. d. Staatsforstbetr. nicht unterstellt.	Aller Waldungen.
		Hectar.			%	%	%
1	Von 0 bis 200	485864	2835684	3321548	17,19	44,61	36,17
2	„ 200 „ 400	972859	1228453	2201312	34,41	19,32	23,97
3	„ 400 „ 600	371355	745914	1117269	13,14	11,74	12,16
4	„ 600 „ 800	170042	458032	628074	6,01	7,20	6,83
5	„ 800 „ 1000	197151	749086	946237	7,00	11,78	10,30
6	„ 1000 „ 1200	175599	210435	386034	6,21	3,31	4,20
7	„ 1200 „ 1400	222407	104252	326659	7,80	1,64	3,55
8	„ 1400 „ 1600	109326	19800	129126	3,90	0,31	1,41
9	„ 1600 „ 1800	56339	4700	61039	2,00	0,07	0,67
10	„ 1800 „ 2000	45919	900	46819	1,62	0,01	0,51
11	„ 2000 „ 2200	17358	—	17358	0,61	—	0,19
12	„ 2200 „ 2400	3235	600	3835	0,11	0,01	0,04
		2827454	6357856	9185310	100,00	100,00	100,00

Unterscheidet man jedoch nur drei Regionen, das Flachland, welches das ganze in einer Meereshöhe von 0—200 Meter gelegene Gebiet in sich begreift, die Hügelregion, welche alle zwischen 200 und 500 Meter hoch gelegenen Flächen umfasst, und endlich die Bergregion, unter welche alle übrigen Landestheile rangiren, die eine Meereshöhe von mehr als 500 Meter aufweisen, so erhält man nachstehendes Tableau:

Vertheilung der Forste nach der Berg-, Hügel und Flachland-Region.
Tabelle 2.

Regionen.	Waldungen				Vertheilung in Prozenten der Gesammtfläche.			
	dem Staatsforstbetriebe unterworfen.		d. Staatsforstbetr. nicht unterworfen.	Total.	Waldungen dem Staatsforstbetr. unterworfen.		Waldung. d. Staatsforstbetr. nicht unterworf.	Der Waldungen überhaupt.
	Domänial.	Communal.			Domänial.	Communal.		
					%	%	%	%
Flachland (0—200m.)	391337	94527	2835684	3321548	40,47	5,08	44,65	36,15
Hügelland (200—500)	312361	884326	1609867	3806554	32,31	47,53	25,25	30,55
Bergl. (500u. darüber)	263422	881481	1912305	3057208	27,22	47,39	30,10	33,30
	967120	1860334	6357856	9185310	100,00	100,00	100,00	100,00

Das Flachland ist demnach am stärksten, das Hügelland am schwächsten bewaldet. Die Unterschiede sind jedoch gering. Man kann deshalb sagen, dass die Waldungen Frankreichs sich ziemlich gleichmässig auf das Flach-, Hügel- und Bergland vertheilen.

II. Kapitel.

Bestände und die in ihnen auftretenden Holzarten.

I. Holzarten.[1])

1. Allgemeines.

A. Einheimische Arten.

Wie überall im mittlern und nördlichen Europa bieten auch Frankreichs Waldungen in Bezug auf ihre Zusammensetzung sehr einfache Verhältnisse dar.

Nur eine kleine Anzahl von Forstgewächsen tritt Bestand bildend, prädominirend auf, der grösste Theil derselben ist von untergeordneter Bedeutung und findet sich nur einzeln oder horstweise vor.

Theilt man der leichtern Uebersicht halber die Holzarten nach entsprechenden, von ihnen unter gewöhnlichen Verhältnissen erreichten Dimensionen (Stärke und Höhe) in drei Gruppen, in Holzarten erster, zweiter und dritter Grösse ein, so entfallen von den 18 Bestand bilden-

1) Das im vorstehenden Kapitel niedergelegte Material wurde theilweise der Statistique forestière, Paris 1878 Pag. 65—91 wörtlich entnommen.
Näheres hierüber siehe auch:
1. Mathieu Flore forestière 3. Aufl. Paris 1877.
2. Catalogue raisonnée des collections exposées par l'Administration des forêts. Paris 1878 Pag. 11—34.
3. Catalogue des végétaux ligneux indigènes et exotiques, existant sur le domaine forestier des Barres-Vilmorin. Paris 1878.

den Holzarten, von denen 9 den Laub- und 9 den Nadelhölzern angehören, 11 auf die erste, 6 auf die zweite und eine einzige auf die dritte Gruppe.

Die vorherrschenden Holzarten erster Grösse sind:

Die Buche (Fagus sylvatica *L.*),
die zahme Kastanie (Castanea vesca *Gaertn.*),
die Stiel- und Trauben-Eiche (Quercus pedunculata *Hffm.* und Quercus Robur *L.*),
die Fichte (Abies excelsa *DC.*), die Tanne (Abies pectinata *DC.*),
die Lärche (Larix europaea *DC.*), gem. Kiefer (Pinus sylvestris *L.*),
die Schwarzkiefer (Pinus Laricio austriaca *H.*), Seekiefer (Pinus maritima *Mill.*) und
die Arve (Pinus Cembra *L.*),

Diejenigen zweiter Grösse:

Die Pyrenäische Eiche (Quercus Tozae *Bosc.*), die Korkeiche (Quercus Suber *L.*),
die westliche Eiche (Quercus occidentalis *Gay.*),
die Hainbuche (Carpinus Betulus *L.*), die Bergkiefer (Pinus montana *Mill. P. Pumilio Haenke*),
die Strandkiefer (Pinus Halepensis *Mill.*).

Die immergrüne Eiche (Quercus Ilex *L.*) ist die einzige vorherrschende Holzart dritter Grösse.

Die untergeordneten Holzarten sind zahlreicher als die prädominirenden. Manche unter ihnen sind nicht allein wegen den von ihnen erreichten Dimensionen — als auch vorwiegend wegen der Qualität ihres Holzes von hervorragender Bedeutung. Man zählt deren 48 Arten. — 46 gehören zum Laub-, 2 zum Nadelholz. Hiervon entfallen
14 auf die erste Gruppe, nämlich:

Die klein- und die grossblättrige Linde (Tilia parvifolia und Tilia grandifolia *Ehrh.*),
der Bergahorn (Acer Pseudo-Platanus *L.*),
der Spitzahorn (Acer Platanoides *L.*),
die gemeine Esche (Fraxinus excelsior *L.*),
die Feld-, Berg- und die Flatterulme (Ulmus campestris *L.*, Ulmus montana *With.*, Ulmus effusa *Willd.*),
die weichhaarige Eiche (Quercus pubescens *Willd.*),
die Silberweide (Salix alba *L.*),
die weisse, graue und schwarze Pappel (Populus alba *L.*, Populus hybrida *Bieb.*, Populus nigra L.),
Die Pinie (Pinus Pinea *L.*),

12 auf die zweite Gruppe:

Der Feldahorn (Acer campestre *L.*),
die Wald- oder Vogelkirsche (Prunus Avium *L.*),

die Elzbeere (Sorbus torminalis *L.*),
die spitzfrüchtige Esche (Fraxinus oxyphylla *Bieb.*),
der Zürgelbaum (Celtis australis *L.*),
die Fontaneiche (Quercus Fontanesii *Loud.*),
die Weissbirke (Betula alba *L.*),
die weichhaarige Birke (Betula pubescens *Ehrh.*),
die Zitterpappel oder Aspe (Populus tremula *L.*)

und endlich 22 auf die dritte, die Holzarten dritter Grösse umfassende Gruppe, nämlich:

der südliche Massholder (Acer opulifolium *Vill.*),
der Ahorn von Montpellier (Acer Monspessulanum L.),
der Johannisbrodbaum (Ceratonia siliqua *L.*),
der gemeine Birnbaum (Pyrus communis *L.*),
der gemeine Apfelbaum (Pyrus Malus *L.*),
der Oelbaum (Olea europaea *L.*),
die Weisserle (Alnus incana *D. C.*),
die weichhaarige Erle (Alnus pubescens *Tausch.*),
die Bruchweide (Salix fragilis *L.*),
die Palmweide (Salix daphnoides *Vill.*) u. a. m.

Die Staudenflora ist noch mannigfaltiger, sie wird durch 265 Arten vertreten, von dem beinahe Baumgrösse erreichenden Haselnussstrauch und der Stechpalme bis herab zur Preiselbeere und dem niedlichen Immergrün.

Im Allgemeinen entspricht in ihrem mannigfaltigen Auftreten die einheimische Flora vollständig der Verschiedenartigkeit des Bodens, der Meereshöhe, des Klimas und den verschiedenen Ansprüchen der Consumenten.

Alle Bodenarten — Kies-, Thon- und Kalkböden — von den trockensten bis zu den sumpfigsten, von 0 m auf den Dünen des Küstenlandes angefangen bis zur Meereshöhe von 2.400 m, bei welch' Letzterer gewöhnlich sowohl in den Alpen als in den Pyrenäen die Forstvegetation aufhört, besitzen die zur Bestockung geeigneten Holzarten. Dasselbe gilt auch in Bezug auf das Klima. Dies zeigt recht deutlich das Auftreten der verschiedenen Kieferarten.

So eignet sich die gemeine Kiefer (Pinus sylvestris *L.*) für die nördlichen Theile und die höher gelegenen Lagen Centralfrankreichs, die Seekiefer (Pinus maritima *Mill.*) für die südwestlichen Theile, mit warmem aber feuchtem Klima, die Strandkiefer (Pinus Halepensis *Mill.*) für die südöstliche Region, wo die Sommer sehr heiss und trocken sind, und die Arve (Pinus Cembra *L.*) ist der wahre Repräsentant des rauhen Klimas der Alpenregion.

B. Exotische Arten.

Die Zahl der in Frankreich verbreitetsten exotischen Holzarten kann nach Mathieu auf 17 angenommen werden; hievon entfallen 14 auf Laubholz- und 3 auf Nadelholzarten.

Es zählen hieher: die Rosskastanie (Aesculus Hypocastanum *L.*),
der Nussbaum (Juglans *L.*), die orientalische und die occidentalische Platane (Platanus orientalis und Platanus occidentalis *L.*),
die canadische Pappel (Populus canadensis *Mnch.*),
die ächte Cypresse (Cupressus sempervirens *L.*),
die Ceder vom Libanon (Cedrus Libani *Lud.*),
die Weymouthskiefer (Pinus Strobus *L.*),
dies wären die Bäume erster Grösse;
die unächte Akazie (Robinia Pseudoacacia *L.*),
der weisse und der schwarze Maulbeerbaum (Morus alba und Morus nigra *L.*)
gehören der zweiten;
die Hagebutte (Zizyphus vulgaris *Com.*),
die Pistazia (Pistacia *L.*),
der Mandelbaum (Amygdalus *L.*),
der Pflaumenbaum (Prunus domestica *L.*),
die Holzbirne (Pyrus Malus *L.*),
die Trauerweide u. a.
der dritten Grösse an.

Von allen diesen ist die unächte Akazie wegen ihren ausgezeichneten Eigenschaften die einzige, welche eine besondere Beachtung verdient.

2. Holzartenvertheilung.

Im grossen Ganzen lassen sich für Frankreich drei grosse Forstregionen aufstellen.

1. Die warme, mittelländische oder südlich oceanische Region,
2. die gemässigte oder mittlere und
3. die kalte oder Bergregion.

Die erste wird vorwiegend durch zwei Baumarten gekennzeichnet, nämlich durch die immergrüne Eiche (Quercus Ilex *L.*), welche auf den Kalkböden des Mittelmeeres vorherrscht und die Seekiefer (Pinus maritima *Mill.*), welche die Sand- und Kiesböden des oceanischen Ufers bedeckt.

Unter den prädominirenden Holzarten dieser Region nimmt die Seekiefer in Bezug auf Stärke und Höhe der Bäume die erste Stelle ein.

Die Korkeiche (Quercus Suber *L.*) an den südlichen Abhängen gegen das mittelländische Meer, die Westeiche (Quercus occidentalis *Gay.*) auf den gegen den Ocean geneigten Abhängen und die Strandkiefer (Pinus Halepensis *Mill.*) sind Holzarten zweiter Grösse. Der einzige Repräsentant

der Holzarten dritter Grösse ist die immergrüne Eiche (Chêne yeuse, Quercus Ilex *L.*).

Von den untergeordneten Holzarten zählt der Pignolienbaum (Pinus Pinea *L.*) zur ersten Grösse, die spitzfrüchtige Esche (Fraxinus oxyphylla *Bieb.*), der Provencielle Zürgelbaum (Celtis australis *L.*), die Fontanaeiche (Quercus Fontanesis *Loud.*) zur zweiten; und endlich

der französische Ahorn (Acer Monspessulanum *L.*),

der Johannisbrodbaum (Ceratonia siliqua *L.*),

die Blumenesche (Fraxinus Ornus *L.*),

der Oelbaum (Olea europaea *L.*), etc. zur dritten Grösse.

Die Roth- und Hainbuche fehlen in dieser Region beinahe gänzlich, die Traubeneiche tritt als weichhaarige Eiche (Quercus pubescens *Willd.*) auf und wird im Volksmunde als Weisseiche bezeichnet.

Die mittlere oder gemässigte Forstregion ist die ausgedehnteste, nachdem das gemässigte Klima in Frankreich vorherrschend ist. Es ist eine Folge der orographischen Beschaffenheit des Landes, dessen höchstgelegene Regionen vermöge ihrer südlichen Lage die Einwirkung südlicher Breite zu schwächen trachten. Obgleich es schwer fällt, die der gemässigten Forstregion speciell zukommenden Holzarten anzugeben, so hat es doch den Anschein, als ob die Hainbuche die charakterisirende derselben sei, indem sie nicht in die Region der immergrünen Eiche und Seekiefer hinabsteigt, andererseits aber dort zu verschwinden beginnt, wo mit der Fichte die kalte forstliche Region anfängt.

Man kann geradezu die gemässigte Zone als diejenige des Laubholzes bezeichnen, denn die weniger in ihr auftretenden Nadelhölzer, wie die gemeine Kiefer (Pinus sylvestris *L.*), die Seekiefer (Pinus maritima) und die österreichische Kiefer (Pinus Laricio austriaca *H.*) scheinen weniger natürlich in ihr vorzukommen, als vielmehr künstlich im Wege der Saat und Pflanzung in dieselbe eingeführt zu sein. Von den letzten beiden Arten ist dies unbestreitbar.

Die gemässigte Forstregion zählt 7 vorherrschende und 16 untergeordnete Holzarten, 30 grössere und 55 niedere Straucharten, 5 Rebsorten und eine Schmarotzerpflanze, im Ganzen 127 Holzgewächse, welche ihr jedoch nicht ausschliesslich angehören.

Die Flora der heissen Zone umfasst dagegen auf einer weit geringeren räumlichen Ausdehnung 124 Arten, die ihr ganz eigenthümlich sind.

Dies bestätigt wieder, dass auch in Frankreich, wie überall in südlicher Lage die Holzflora sich reicher und mannigfaltiger als in der mittleren Lage erweist.

Die prädominirenden Holzarten der gemässigten Forstregion sind übrigens:

die Rothbuche (Fagus sylvatica *L.*),

die zahme Kastanie (Castanea vesca *Gaertn.*).

die Stiel- und Traubeneiche (Quercus pedunculata *Hffm.* u. Q. Robur *L.*)
und die gem. Kiefer (Pinus sylvestris *L.*)
als Bäume 1. Grösse;
die Hainbuche (Carpinus Betulus *L.*),
die pyrenäische Eiche (Quercus Tozae *Bosc.*)
als solche zweiter Grösse.

Uebrigens lässt sich nicht mit Sicherheit sagen, ob der Kastanienbaum und die gem. Kiefer in dieser Region auf natürlichem Wege sich eingebürgert haben.

Die kalte Region Frankreichs trifft beinahe überall mit der Bergregion zusammen, ohne sich übrigens strenge an die für die Bergregion festgesetzte Meereshöhe von 500 m. zu halten. So beginnt sie z. B. im Norden der Vogesen bereits bei 300 Meter, während sie in Corsica erst bei 800 Meter ihren Anfang nimmt.

Die kalte Region ist diejenige der Nadelhölzer. Unter den ihr angehörenden, sie charakterisirenden Holzarten sind aufzuführen:
die Tanne (Abies pectinata *DC.*),
die Fichte (Abies excelsa *DC.*),
die Lärche (Larix europaea *DC.*),
die Schwarzkiefer (Pinus Laricio austriaca *H.*),
und die Arve (Pinus Cembra *L.*) als Bäume 1. Grösse;
die Krummholzkiefer (Pinus montana oder Pumilio *Haenke*) als Holzart 2. Grösse.

Ferner gehören ihr 7 untergeordnete Baumarten und 63 Staudenarten an. Diesen charakteristischen Holzarten schliessen sich noch einige der gemässigten Zone, wie namentlich die Buche, gemeine Kiefer, der Bergahorn, die Esche, die Rüster, Birke, gemeine Erle, die Zitterpappel, Vogelbeerbaum etc. etc. an.

Die kalte Zone besitzt demnach, ihr ganz eigenthümlich angehörend, fünf Hauptarten erster Grösse und eine zweiter Grösse (sämmtliche sechs Nadelhölzer). Ferner eine untergeordnete Holzart zweiter und deren sechs dritter Grösse, im Ganzen mithin 13 charakteristische Bäume.

Die Staudenflora besteht aus 63 Arten, die in den übrigen Zonen nicht zu finden sind.

Die nachstehende, der Statistique forestière entnommene Tabelle, welche nicht nur forstliches, sondern auch vorwiegend pflanzen-geographisches Interesse besitzt, gibt eine klare und rasche Uebersicht der Vertheilung jeder Holzart über das ganze Land in Bezug auf geographische Lage und Meereshöhe. Die in derselben gebrauchten Abkürzungen sind:

D. dominirend	S. selten
U. untergeordnet	S. S. sehr selten
A. allgemein	E. eingeführt
Z. A. ziemlich allgemein	H. horstweise.
Z. S. ziemlich selten	

Grad des Auftretens der wichtigsten Holzarten Frankreichs

Tabelle 3. (Nach Departe-

Departement.	Meereshöhe		Länge		Breite.	Weisserle.	Schwarzerle.
	Minimum.	Maximum.	Oestliche.	Westliche.		Alnus incana.	Alnus glutinosa.
Ain	180m	1,723m	3°.00′	„	46°.10′	S. 220-650	S. 180-900
Aisne	35	249	1°.10′	„	49°.40′	„	Z. A. U.
Allier	162	1,292	0°.50′	„	45°.25′	„	S. 260-700
Alpes (Basses-)	320	3,960	3°.55′	„	44°.10′	Z. A. 320-2,000	Z. A. 320-1,600
Alpes (Hautes-)	400	4,103	4°.00′	„	44°.45′	Z. A. 400-2,000	Z. A. 400-1,600
Alpes-Maritimes	0	3,029	4°.50′	„	44°.00′	S. 0-2,000	S. 0-700
Ardèche	60	1,754	2°.00′	„	44°.45′	S. 75	S. 60-750
Ardennes	120	504	2°.20′	„	49°.40′	„	Z. A. U.
Ariége	195	3,080	„	0°.50′	42°.55′	S. S. 620-690	S. 300-1,400
Aube	70	366	1°.50′	„	48°.20′	„	Z. A.
Aude	0	2,470	0°.05′	„	43°.05′	„	S. 0-900
Aveyron	129	1,451	0°.20′	„	44°.20′	S. S. 129-800	Z. A. 129-900
Belfort (Territoire de)	340	1,244	4°.35′	„	47°.40′	„	Z. A. 340-500
Bouches-du-Rhône	0	925	3°.45′	„	43°.35′	„	S. S. 0-250
Calvados	0	200	„	2°.40′	49°.10′	„	Z. A.
Cantal	230	1,858	0°.25′	„	45°.05′	„	Z. A. 730-1,300
Charente	14	505	„	2°.10′	45°.45′	„	S. S.
Charente-Inférieure	0	167	„	3°.00′	45°.50′	„	S.
Cher	90	504	0°.10′	„	47°.05′	„	S.
Corrèze	85	978	„	0°.30′	45°.25′	„	Z. A. 85-978
Corse	0	2,673	6°.50′	„	42°.10′	„	U. 0-1,500
Côte-d'Or	180	638	2°.25′	„	47°.25′	„	Z. A.
Côtes-du-Nord	0	340	„	5°.10′	48°.30′	„	S.
Creuse	175	931	„	0°.20′	46°.05′	„	S.
Dordogne	10	608	„	1°.35′	45°.10′	„	S. S.
Doubs	250	1,453	4°.00′	„	47°.10′	Z. A. 360-650	Z. A. 250-700
Drôme	45	1,825	2°.50′	„	44°.45′	Z. A. 45-1,200	S. 45-1,000
Eure	5	241	„	1°.20′	49°.10′	„	S.
Eure-et-Loir	15	285	„	0°.55′	48°.25′	„	S.
Finistère	0	330	„	6°.25′	48°.20′	„	Z. A.
Gard	0	1,567	1°.55′	„	44°.00′	S. S. 700	S. 0-1,400
Garonne (Haute-)	92	3,220	„	1°.00′	43°.20′	„	S. S. 92-1,000
Gers	60	400	„	1°.50′	43°.45′	„	S.
Gironde	0	130	„	2°.50′	44°.55′	„	S. S.
Hérault	0	1,122	1°.05′	„	43°.35′	S. 100-700	S. 70-1,070
Ille-et-Vilaine	0	255	„	4°.00′	48°.15′	„	S.
Indre	66	300	„	0°.45′	46°.50′	„	S.
Indre-et-Loire	30	158	„	2°.10′	47°.15′	„	S. S.
Isère	135	3,987	3°.15′	„	45°.20′	A. 200-2,000	Z. A. 200-1,800
Jura	180	1,550	3°.20′	„	46°.45′	S. S. 220-600	Z. A. 180-1,100
Landes	0	227	„	3°.05′	44°.00′	„	S.
Loir-et-Cher	60	246	0°.00′	0°.00′	47°.45′	„	S.
Loire	138	1,640	1°.50′	„	45°.45′	„	S. 138-1,080
Loire (Haute-)	300	1,497	1°.25′	„	45°.10′	„	A. 390-1,000

unter Berücksichtigung der geographischen Lage und Meereshöhe.
ments geordnet).

Birke. Betula.	Hainbuche. Carpinus Betulus.	Kastanie. Castanea vesca.	Weichhaarige Eiche. Quer. pubesc.	Korkeiche. Quercus Suber.	Stieleiche. Quercus pedunculata.
Z. S. 260-1,000	Z. A. 180-1,000	Z. S. E. 220-800	„	„	D. 180-400 S. 400-610
A.	A.	S. E.	„	„	H. D.
S. U. 260-700	S. U. 220-700	S. E. 200-600	„	„	D. 162-600
S. 800-2,200	„	S. S. E. 320-900	„	„	S. S. H. 400-1,200
S. 1,000-1,600	„	„	„	„	„
S. 300-2,000	„	Z. A. E. 450-1,100	S. S. 200	H. A. 0-700	S. S. 200-1,000
S. 800-1,350	„	S. E. 100-750	„	„	„
A.	A.	„	„	„	D.
S. 600-1,900	S. S. 300-900	S. S. E. 300-1,300	„	„	H. D. 195-1,200
A.	A.	S. E.	„	„	H. D.
S. S. 600-1,500	„	S. S. E. 0-1,000	„	„	„
S. 800-900	S. S. 350-850	A. E. 129-800	„	„	H. D. 129-700
Z. A. 340-900	A. 340-600	„	„	„	H. D. 340-600
„	„	„	„	„	„
Z. A.	S.	H. Z. A. E.	„	„	H. D.
S. 500-1,300	S. S. 500-600	S. E. 500-600	„	„	Z. S. 500-900
S.	S.	S. E.	„	„	D.
„	H. S. S.	S. E.	„	„	D.
Z. A.	A.	S. E.	„	„	D.
Z. A. 600-978	S. 250-600	A. E. 85-600	„	„	D. 85-850
S. 700-1,800	„	E. 10-1,200	„	H. A. 0-700	„
H. Z. A.	A.	„	S. S. 350-500	„	H. D.
Z. A.	S. S.	Z. A. E.	„	„	D.
S.	S. 175-700	E. 175-700	„	„	D.
„	S. S.	A. E.	„	„	Z. A.
S. 250-900	A. H. D. 250-950	„	S. 250-300	„	D. 250-835
S. 150-1,200	S. S. 200-600	S. S. E. 200-500	„	„	„
A.	Z. A.	Z. A. E.	„	„	D.
A.	S.	„	„	„	D.
A.	S. S.	A.	„	„	D.
S. S. 450-1,200	„	Z. S. E. 50-800	„	S. S. E. 70-	S. S. 10-380
S. 120-1,800	H. S. 180-900	S. 150-1,000	„	„	Z. A. H. D. 120-900
„	S. S.	S.	„	„	A. D.
„	„	S. E.	„	„	H. D.
S. S. 500-1,000	S. S. 70-300	Z. S. E. 150-900	„	S. S. E. 20-	S. S. 150-350
A.	S.	A. E.	„	„	D.
Z. A.	A.	S. E	„	„	D.
Z. A.	Z. A.	Z. A. E.	„	„	D.
S. 200-2,200	H. S. 135-1,500	S. 200-1,200	„	„	S. S. 200-1,200
S. 180-950	A. H. D. 180-950	S. S. E. 300-400	S. S. 290-	„	A. H. D. 180-850
„	„	Z. A. E.	„	„	H. D.
Z. A.	Z. A.	Z. S. E.	„	„	A. D.
S. 300-1,300	S. 138-800	Z. S. E.	„	„	A. H. D.
Z. A. 390-1,400	S. S. 420-600	S. S. E. 420-600	„	„	S. 390-800

Departement.	Meereshöhe		Länge		Breite.	Weisserle	Schwarzerle.
	Minimum.	Maximum.	Oestliche.	Westliche.		Alnus incana.	Alnus glutinosa
Loire-Inférieure	0m	115m	"	4°.00′	47°.20′	"	Z. A.
Loiret	80	221	0°.00′	0°.00′	48°.09′	"	S.
Lot	80	477	"	0°.45′	44°.40′	"	"
Lot-et-Garonne	12	273	"	0°.50′	44°.25′	"	S.
Lozère	200	1,702	1°.05′	"	44°.35′	"	Z. A. 200-1,300
Maine-et-Loire	8	210	"	2°.55′	47°.25′	"	Z. A.
Manche	0	128	"	3°.45′	48°.05′	"	S.
Marne	64	280	1°.50′	"	49°.00′	"	Z. A.
Marne (Haute-)	"	516	2°.50′	"	48°.05′	"	Z. A.
Mayenne	25	417	"	3°.00′	48°.10′	"	S.
Meurthe-et-Moselle	174	952	3°.50′	"	48°.55′	"	Z. A.
Meuse	130	423	3°.00′	"	49°.00′	"	S.
Morbihan	0	297	"	5°.00′	47°.40′	"	Z. A.
Nièvre	135	850	1°.10′	"	47°.05′	"	Z. S.
Nord	0	266	1°.00′	"	50°.25′	"	Z. A.
Oise	22	235	0°.05′	"	49°.25′	"	Z. S.
Orne	107	417	"	2°.15′	48°.40′	"	Z. S.
Pas-de-Calais	0	212	0°.00′	0°.00′	50°.30′	"	Z. A.
Puy-de-Dôme	268	1,884	0°.50′	"	45°.45′	"	S. 268-800
Pyrénées (Basses-)	0	2,976	"	3°.10′	43°.20′	S. S.	S. 0-1,800
Pyrénées (Hautes-)	120	3,175	"	2°.10′	43°.05′	"	Z. S. 120-2,500
Pyrénées-Orientales	0	2,910	0°.10′	"	42°.35′	S. S. 500-1,500	S. 50-1,000
Rhône	145	1,012	2°.15′	"	45°.55′	Z. S.	S. 145-900
Saône (Haute-)	186	1,189	3°.45′	"	47°.40′	S. S. 550	Z. A. 186-1,000
Saône-et-Loire	200	902	2°.10′	"	46°.35′	S. S. 350-480	Z. A.
Sarthe	22	340	"	2°.10′	48°.05′	S. S.	S.
Savoie	225	3,883	4°.10′	"	45°.30′	Z. A. 350-2,000	Z. A. 225-1,800
Savoie (Haute-)	250	4,811	4°.10′	"	46°.05′	Z. S. 350-2,000	Z. S. 250-1,800
Seine	28	169	0°.00′	0°.00′	48°.50′	"	Z. S.
Seine-Inférieure	0	246	"	1°.25′	48°.40′	"	S.
Seine-et-Marne	38	209	0°.35′	"	48°.35′	"	Z. S.
Seine-et-Oise	20	210	"	0°.15′	48°.50′	"	Z. S.
Sèvres (Deux-)	29	270	"	2°.40′	45°.35′	"	S.
Somme	0	210	0°.00′	0°.00′	50°.00′	"	S.
Tarn	87	1,266	"	0°.05′	43°.50′	"	S. 87-850
Tarn-et-Garonne	50	498	"	1°.05′	44°.05′	"	S. S.
Var	0	1,715	4°.00′	"	43°.30′	S. S. 0-700	S. 0-700
Vaucluse	15	1,912	3°.50′	"	44°.00′	Z. A. 15-800	Z. A. 15-800
Vendée	0	285	"	3°.40′	46°.45′	"	S.
Vienne	45	233	"	1°.55′	46°.35′	"	S.
Vienne (Haute-)	120	731	"	1°.10′	45°.55′	"	Z. A.
Vosges	289	1,366	4°.00′	"	48°.15′	"	Z. S. 289-1,000
Yonne	57	609	1°.10′	"	47°.50′	"	Z. S.

Birke. Betula.	Hainbuche. Carpinus Betulus.	Kastanie. Castanea vesca.	Weichhaarige Eiche. Quer. pubesc.	Korkeiche. Quercus Suber.	Stieleiche. Quercus pedunculata.
Z. A.	Z. A.	Z. A. E.	„	„	„
Z. A.	Z. A.	Z. A. E.	„	„	A. H. D.
„	Z. A.	S. E.	„	„	D.
„	S. S.	S. E.	„	„	Z. A.
Z. A. 600-1,400	„	Z. S. E. 350-900	„	„	„
Z. A.	Z. A.	Z. A. E.	„	„	Z. A.
D.	S.	Z. S.	„	„	A. H. D.
A.	D.	S. S. E.	„	„	D.
Z. A.	D.	S. S. E.	„	„	A. H. D.
D.	Z. A.	A.	„	„	A. H. D.
Z. A. H. D.	D.	„	„	„	H. D.
S.	D.	„	„	„	H. D.
D.	S. S	D.	„	„	D.
Z. A.	D.	S. E.	„	„	A. H. D.
A.	D.	S. S. E.	„	„	A. H. D.
A. H. D.	D.	„	„	„	H. D.
A.	S.	S.	„	„	D.
A.	A. H. D.	„	„	„	D.
S. 350-1,200	S. 268-900	S. E. 268-900	„	„	A. H. D. 268-900
S. S.	H. S. S. 150-350	Z. S. E. 50-600	„	„	A. H. D. 0-1,100
S.	H. S. S.	Z. S. E. 200-700	„	„	A. H. D. 120-1,200
S. 600-1,700	„	S. S. E. 0-1,100	„	Z. S. H. D. 0-500	„
Z. A. 300-1,000	S. 145-800	S. E. 145-800	„	„	D. 145-900
Z. A. 186-900	D. 186-700	S. S. E. 300	„	„	D. 186-700
Z. A.	A. H. D.	S. E.	„	„	A. D.
A.	Z. S.	Z. A.	„	„	A.
Z. S. 225-1,800	Z. A. H. D. 225-1,000	S. E. 225-800	„	„	Z. S. H. D. 225-800
S. 450-1,900	H. S. 450-1,400	S. E. 250-800	„	„	Z. S. H. D. 250-1,200
A.	A.	Z. A. E.	„	„	D.
A.	A. H. D.	S. E.	„	„	D.
A.	Z. A.	Z. A. E.	„	„	D.
A.	Z. A. H. D.	Z. A. E.	„	„	D.
S.	Z. S.	Z. A. E.	„	„	D.
Z. A.	D.	S. S. E.	„	„	A.
S. 300-1,200	H. S. 150-500	Z. A. E. 200-250	„	„	A. 87-1,021
„	Z. A.	Z. A.	„	„	D.
„	„	Z. A. E. 0-1,000	„	A. H. D. 0-800	„
„	„	S. E. 15-200	„	„	S. S. 30-800
S.	Z. A.	Z. A.	„	„	D.
S.	S. S.	Z. A. E.	„	„	D.
A.	S. 200-600	A. E. 80-650	„	„	D.
Z. A. H. D. 289-1,300	A. H. D. 289-800	S. S. E. 289-900	„	„	A. H. D. 289-800
Z. A.	D.	Z. S. H. D. E.	„	„	D.

Departement.	Traubeneiche. Quercus Robur.	Pyrenäische Eiche. Quercus Tozae.	Immergrüne Eiche. Quercus Ilex.	Feldahorn. Acer campestre.
Ain	D. 180-750 S. 750-1,100	"	"	S. 220-1,400
Aisne	H. D.	"	"	Z. A. D.
Allier	D. 200-800	"	"	S. S. 220-800
Alpes (Basses-)	H. D. 320-1,450	"	Z. A. H. D. 320-800	Z. A. 330-1,700
Alpes (Hautes-)	H. D. 400-1,400	"	"	S. 400-1,600
Alpes-Maritimes	A. 0-2,100	"	D. 0-1,500	Z. A. 0-1,500
Ardèche	H. D. 80-900	"	H. D. 140-400	S. S. 200-300
Ardennes	D.	"	"	H. A.
Ariége	H. D. 195-1,500	"	"	S. 300-1,230
Aube	D.	"	"	A.
Aude	D. 0-1,200	"	A. H. D. 0-1,110	S. 150-1,200
Aveyron	D. 129-1,300	H. S. 850	H. S. 250-450	S. 250-450
Belfort (Territoire de)	D. 340-800	"	"	Z. A. 340-700
Bouches-du-Rhône	H. D. 0-800	"	D. 0-800	S. 0-800
Calvados	D.	"	"	S.
Cantal	H. D. 230-1,150	"	"	S. 230-1,100
Charente	D.	D.	S. S. 14-50	S.
Charente-Inférieure	D.	D.	Z. A.	Z. A.
Cher	D.	"	"	Z. A.
Corrèze	D. 85-900	S. 85-	"	Z. A. 85-850
Corse	Z. A. 25-1,500	"	D. 0-1,150	S. 0-950
Côte-d'Or	D.	"	"	Z. A.
Côtes-du-Nord	S.	"	S. S. E.	S. S.
Creuse	D.	"	"	S.
Dordogne	A.	D.	S. S.	S. S.
Doubs	A. 250-800	"	"	S. 250-950
Drôme	H. D. 45-1,400	"	H. D. 45-300	Z. A. 45-1,100
Eure	S.	"	"	Z. A.
Eure-et-Loir	D.	"	"	Z. A.
Finistère	Z. S.	"	"	S. S.
Gard	A. 30-1,000	"	D. 30-750	S. S. 100-800
Garonne (Haute-)	A. H. D. 120-1,650	H. S. 300-900	H. S. S. 200-550	S. S. 200-1,200
Gers	A. D.	S.	"	"
Gironde	H. A.	D.	H. U.	S. S.
Hérault	A. 150-850	"	D. 10-800	S. S. 150-700
Ille-et-Vilaine	S.	"	"	S.
Indre	D.	"	"	Z. A.
Indre-et-Loire	D.	H. Z. A.	"	S.
Isère	A. H. D. 135-1,500	"	"	Z. A. 200-1,300
Jura	A. H. D. 180-900	"	"	Z. S. 180-900
Landes	S. S.	Z. A.	H. U.	S. S.
Loir-et-Cher	A. A.	H. Z. S.	"	S.
Loire	A. H. D.	"	"	S. S. E. 280-600
Loire (Haute-)	D. 390-1,000	"	"	Z. A. 390-1,000
Loire (Inférieure)	D.	D.	S. S.	S.
Loiret	D.	"	"	S.

Südlicher Massholder Acer opulifolium.	Montp.Ahorn. Acer Monspessulanum.	Spitzahorn. Acer Platanoides.	Bergahorn. Acer Pseudo-Platanus.	Esche. Fraxinus excelsior.	Buche. Fagus sylvatica.
S. 260-1,250	"	S. 260-1,450	S. 220-1,450	S. 180-1,250	S. 180-600 H. D. 600-1,550
"	"	S.	Z. S.	Z. A.	A. H. D.
"	"	"	S. S. 250-800	S. 200-800	A. H. D. 200-1,150
S. 320-1,600	S. 330-1,650	S. S. 660-1,800	S. 600-1,800	Z. A. 320-1,800	H. D. 700-1,800
S. 400-1,500	"	S. 600-1,800	S. 600-1,800	S. 400-1,800	H. D. 550-1,800
S. 800-1,600	"	"	S. S. 700-1,500	S. 700-1,200	Z. A. H. D. 700-1,500
"	"	"	"	S. S. 200-300	H. D. 450-1,500
"	"	D.	Z. A.	Z. A.	A. D.
S. S. 850-980	"	S. S. 300-700	S. 300-1,200	S. 300-1,700	D. 300-1,800
"	"	S.	Z. S.	Z. A.	H. D.
S. 450-1,400	Z. A. 0-800	S. 500-1,100	"	S. 0-1,000	H. D. 300-1,820
S. S. 250	S. S. 250	"	S. S. 400-980	S. 129-1,075	A. H. D. 129-1,451
"	"	S. S. 340-700	S. 340-1,000	Z. A. 340-600	D. 340-1,200
"	S. S. 0-500	"	"	S. S. 0-925	"
"	"	"	"	S. S	Z. A.
"	"	S. S. 500-1,150	S. S. 500-1,200	Z. A. 500-1,250	H. D. 500-1,400
"	S.	"	"	S.	S.
"	Z. A.	"	"	S.	H. Z. A.
"	"	"	"	S.	D.
"	"	"	"	Z. A. 85-750	D.
S. 400-1,109	S. 20-800	"	S. 200-1,800	S. 15-1,200	H. D. 700-1,800
"	"	S.	S. H. Z. A.	Z. A.	Z. A.
"	"	S. S.	S. S.	S.	D.
"	"	"	S. S.	S.	D.
"	"	"	"	S. S.	"
S. S. 250-700	"	S. 250-1,070	S. 250-1,400	Z. A. 250-1,070	A. H. D. 250-1,400
Z. A. 700-1,400	"	S. 150-1,200	Z. S. 150-1,400	S. 45-1,200	H. D. 350-1,800
"	"	"	"	S.	A. H. D.
"	"	S.	S.	S.	Z. A.
"	"	"	S. S.	Z. A.	D.
S. S. 700-980	S. 100-800	S. S. 170-600	S. S. 140-600	S. S. 0-1,300	S. S. 170-700 D. 700-1,540
"	S. S. 440-	S. S. 198-1,200	S. S. 198-12,00	S. S. 180-1,500	A. H. D. 250-1,800
"	"	"	"	S.	S.
"	"	"	"	S. S.	"
S. S. 20-250	S. S. 20-250	S. S. 200-800	S. S. 20-800	S. 0-900	H. Z. A. 400-1,122
"	"	S.	S.	S.	H. D.
"	"	"	"	S.	Z. A.
"	"	S. S.	S. S.	S. S.	Z. A.
H. Z. A. 200-2,000	S. 200-1,000	S. 200-1,800	S. 200 2,100	Z. A. 135-2,000	A. H. D. 200-2,000
S. 350-850	"	S. 220-900	Z. S. 220-1,200	Z. S. 180-1,200	A. H. D. 180-1,450
"	"	"	"	S. S.	S. S. 82-227
"	"	S. S.	S. S.	S.	Z. A.
"	"	S. S. 150-1,300	S. S. 150-1,300	S. 138-1,000	Z. A. 300-1,450
"	S. S. 420-600	S. 420-1,000	Z. A. 390-900	Z. A. 390-1,200	D. 420-1,500
"	"	"	"	Z. A.	D.
"	"	"	S. S.	S.	Z. S. H. D.

Departement.	Traubeneiche. Quercus Robur.	Pyrenäische Eiche. Quercus Tozae.	Immergrüne Eiche. Quercus Ilex.	Feldahorn. Acer campestre.
Lot	D.	S. S.	,,	,,
Lot-et-Garonne	A.	D.	,,	S. S.
Lozère	H. D. 200-1,100	,,	H. S. 200-450	Z. S. 200-1,000
Maine-et-Loire	D.	Z. A.	,,	Z. A.
Manche	D.	,,	,,	S.
Marne	D.	,,	,,	Z. S.
Marne (Haute-)	A. D.	,,	,,	Z. A.
Mayenne	A. H. D.	,,	,,	,,
Meurthe-et-Moselle	H. D.	,,	,,	Z. A.
Meuse	H. D.	,,	,,	Z. A.
Morbihan	S.	,,	S. S.	S.
Nièvre	D.	,,	,,	Z. S.
Nord	A. H. D.	,,	,,	S. S.
Oise	H. D.	,,	,,	Z. A.
Orne	D.	,,	,,	S. S.
Pas-de-Calais	A. H. D.	,,	,,	Z. S.
Puy-de-Dôme	D. 330-900	,,	,,	S. S. 330-1,000
Pyrénées (Basses-)	S.	Z. S. 0-750	,,	S.
Pyrénées (Hautes-)	S.	S. 180-600	,,	S.
Pyrénées-Orientales	Z. A. H. D. 0-1,500	H. S. 1,500	D. 0-800	S. 400-1,200
Rhône	Z. A.	,,	,,	S. 200-500
Saône (Haute-)	D. 186-800	,,	,,	Z. A. 186-600
Saône-et-Loire	A. D.	,,	,,	S.
Sarthe	D.	Z. S.	,,	S. S.
Savoie	A. H. D. 225-1,100	,,	,,	Z. S. 225-1,100
Savoie (Haute-)	A. H. D. 250-1,300	,,	,,	Z. S. 250-1,400
Seine	D.	,,	,,	Z. A.
Seine-Inférieure	S.	,,	,,	A.
Seine-et-Marne	D.	,,	,,	Z. A.
Seine-et-Oise	D.	,,	,,	Z. A.
Sèvres (Deux-)	D.	S. S.	,,	Z. A.
Somme	S.	,,	,,	S.
Tarn	A. 87-1,021	H. S. S. 550-600	H. S. S. 200-500	S. 87-800
Tarn-et-Garonne	D.	S. S.	,,	S. S.
Var	A. H. D. 0-1,200	,,	A. H. D. 0-1,100	S. 50-1,050
Vaucluse	A. H. D. 15-1,200	,,	D. 15-1,050	S. 15-900
Vendée	Z. A.	S. S.	S.	Z. A.
Vienne	D.	S.	,,	S.
Vienne (Haute-)	D.	,,	,,	Z. A. 200-650
Vosges	A. H. D. 289-1,000	,,	,,	Z. A. 289-700
Yonne	D.	,,	,,	Z. A.

Südlicher Massholder. Acer opulifolium.	Montp. Ahorn. Acer Monspessulanum.	Spitzahorn. Acer Platanoides.	Bergahorn. Acer Pseudo-Platanus.	Esche. Fraxinus excelsior.	Buche. Fagus sylvatica.
"	"	"	"	"	S.
"	"	"	"	S. S.	"
S. S. 800-900	S. S. 800-900	S. S. 800-900	S. S. 200-1,000	Z. A. 200-1,250	A. H. D. 800-1,450
"	"	"	"	Z. A.	D.
"	"	"	"	S.	A.
"	"	S. S.	S.	Z. S.	Z. A. H. D.
"	"	Z. S.	Z S.	Z. A.	D.
"	"	S.	S.	S.	A.
"	"	Z. S.	Z. S.	Z. A.	D.
"	"	S.	Z. S.	Z. S	D.
"	"	"	"	Z. A.	D.
"	"	S. S.	S. S.	S.	A. H. D.
"	"	S. S.	Z. A.	Z. A. H. D.	Z. A. H. D
"	"	S.	Z. S.	Z. A.	D.
"	"	S. S.	S. S.	S.	A. H. D.
"	"	S. S.	S. S.	Z. A.	Z. A.
"	"	"	S. S. 330-1,000	S. 268-1,000	D. 350-1,500
S. S.	"	S. S.	S. S.	S. 0-1,500	A. H. D. 70-1,900
S.	"	S.	S.	Z. S. 120-1,500	Z. A. H. D. 200-2,000
"	"	"	S. S. 900-1,550	Z. S. 0-1,600	Z. S. H. D. 35-1,700
"	"	S. 145-900	S. 145-900	S. 145-900	Z. A. 600-1,000
"	"	S. S. 186-1,100	S. S. 186-1,100	Z. A. 186-1,100	D. 186-1,150
"	"	S. S.	S. S.	S.	Z. A. H. D.
"	"	S.	S. S.	S.	Z. A.
"	S. S. 450-1,100	S. 300-1,350	S. 300-1,600	Z. S. 225-1,800	D. 300-1,800
S. S. 450-900	"	S. S. 350-1,400	S. 550-1,750	Z. S. 250-1600	D. 400-1,800
"	"	"	"	S.	S.
"	"	"	"	Z. S.	A. H. D.
"	"	S. S.	S. S.	S.	Z. A.
"	"	S. S.	S. S.	S.	H. Z. A.
"	Z. A.	"	"	S.	Z. A.
"	"	"	S.	S.	S. H. D.
"	"	"	"	S. 87-950	A. D. 250-1,200
"	"	"	"	S. S.	S.
"	S. S. 100-800	S. S. 850-900	S. S. 600-800	S. 0-650	Z. S. H. D. 850-1,300
S. S. 800-1,600	S. 15-800	"	S. S. 600-800	S. 15-500	Z. A. H. D. 800-1,550
"	"	"	"	S.	Z. S.
"	"	"	"	S.	S.
"	"	"	"	S. 82-700	H. D. 400-760
"	"	S. 289-1,300	Z. S. 289-1,300	Z. S. 289-1,100	D. 289-1,250
"	"	S.	S.	S.	Z. A. H. D.

Departement.	Zürgelbaum. Celtis australis.	Feldulme. Ulmus campestris.	Flatterulme Ulmus effusa.	Bergulme. Ulmus montana.
Ain	"	S. S. 180-900	S. S. 250-750	S. S. 250-1,400
Aisne	"	S.	S. S.	S.
Allier	"	S. 162-700	"	S.
Alpes (Basses-)	S. S. E. 270-750	S. 320-1,600	S. S. 450-1,200	S. 600-1,600
Alpes (Hautes-)	"	S. S. 400-900	"	S. 600-1,500
Alpes-Maritimes	S. E. 0-200	S. 0-1,500	"	S. 100-1,800
Ardèche	S. S. E. 60-200	"	"	S. S. 450-1,300
Ardennes	"	S.	H. Z. A.	Z. A.
Ariége	"	S. 250-800	"	S. 300-1,200
Aube	"	S.	S. S.	S.
Aude	"	S. S. 0-1,000	"	S. S. 450-1,000
Aveyron	S. S. 250-500	S. 129-900	"	S. S. 129-900
Belfort (Territoire de)	"	S. S. 340-500	S. S. 340-700	S. S. 340-800
Bouches-du-Rhône	S. E. 0-300	S. S. 0-300	"	"
Calvados	"	A.	"	"
Cantal	"	S. 230-1,100	"	S. 230-1,200
Charente	"	S.	"	"
Charente-Inférieure	"	S.	"	"
Cher	"	S. S.	"	"
Corrèze	"	S. 85-650	"	S. 200-750
Corse	E. 15-800	S. S. 10-1,109	"	S. S. 500-1,500
Côte-d'Or	"	S.	"	S.
Côtes-du-Nord	"	S.	"	"
Creuse	"	S. S.	"	S. S.
Dordogne	"	"	"	"
Doubs	"	S. 250-850	S. S. 250-700	S. 250-900
Drôme	"	S. 150-1,000	"	Z. S. 150-1,000
Eure	"	S. S.	"	"
Eure-et-Loir	"	S. S.	"	"
Finistère	"	Z. A.	S. S.	S. S.
Gard	S. H. E. 0-350	S. S. 0-300	"	S. 200-
Garonne (Haute-)	"	S. S. 250-1,200	S S. 500-1,200	S. S. 500-1,000
Gers	"	S.	"	"
Gironde	"	S. S.	"	"
Hérault	S. E. 0-350	S. S. 0-600	S. S. 200-700	S. S. 250-800
Ille-et-Vilaine	"	S.	"	"
Indre	"	S. S.	"	"
Indre-et-Loire	"	S.	"	S. S.
Isère	"	S. 250-1,300	S. S. 250-800	S. 400-1-500
Jura	"	S. 180-900	"	S. 220-1,200
Landes	"	S. S.	"	"
Loir-et-Cher	"	S.	S. S.	"
Loire	"	S. S. 280-600	"	S. S. 300-1,000
Loire (Haute-)	"	S. 390-1,000	S. 390-1,000	S. 390-1,200
Loire-Inférieure	"	Z. A.	"	"
Loiret	"	S. S.	S. S.	"

Aspe. Populus tremula.	Linde. Tilia.	Fichte. Abies excelsa.	Lärche. Larix europaea.	Strandkiefer. P. Halepensis.
Z. A. 180-1,400	S. 220-1,400	H. D. 600-1,550	S. E. 500-1,300	,,
A.	Z. A.	S. E.	S. S. E.	,,
S. U. 162-800	S. S. 162-850	,,	,,	,,
Z. A. 320-1,700	S. 400-1,500	H. D. 1,100-2,200	H. D. 900-2,500	,,
Z. A. 400-1,800	S. S. 650-900	Z. A. 1,100-2,200	D. 1,000-2,400	,,
S. 0-1,500	S. S. 800-1,600	A. H. D. 800-2,200	H. D. 1,200-2,200	A. H. D. 0-900
S. 60-1,300	S. S. 60-1,000	S. E. 1,450	S. E. 1,450	S. E. 60-300
A.	Z. A.	,,	,,	,,
Z. S. 195-1,550	S. S. 250-1,880	S. S. E. 700-1,800	S. S. E. 1,000-1,850	,,
A.	H. A.	S. E.	S. S. E.	,,
S. S. 500-1,100	S. 500-1,100	,,	,,	S. S. E. 100-500
S. 129-900	S. 129-900	,,	,,	,,
Z. A. 340-900	H. Z. A. 340-1,000	,,	,,	,,
,,	,,	,,	,,	D. 0-800
Z. A.	S.	,,	,,	,,
S. 230-1,200	S. 230-1,050	S. E. 1,000-1,400	S. E. 1,000-1,400	,,
S.	S.	,,	,,	,,
S. S.	S. S.	,,	,,	,,
Z. A.	S. S.	,,	,,	,,
Z. A. 85-750	Z. A. 85-850	S. E. 85-900	S. E. 85-900	,,
S. 10-1,300	S. S. 500-900	,,	,,	,,
Z. A.	S.	S. E.	S. S. E.	,,
Z. A.	S.	S. E.	S. E.	,,
S.	S. S.	,,	,,	,,
,,	,,	,,	,,	,,
Z. A. 250-1,300	Z. A. 250-1,300	H. D. 650-1,400	,,	,,
S. 100-1,100	S. S. 150-1,300	H. S. 800-1,700	,,	,,
A.	Z. A.	,,	,,	,,
A.	S.	S. E.	,,	,,
Z. A.	S.	S. E.	S. S. E.	,,
S. 6-20	S. S.	S. S. E. 600-1,300	S. S. E. 600-1,300	Z. A. 0-150
S. 200-1,200	S. 200-1,200	S. S. E. 630-1,500	S. S. E. 630-1,500	,,
S. S.	,,	,,	,,	,,
,,	S. S.	,,	,,	,,
S. 0-700	S. S. H. E. 20-600	,,	S. S. E. 1,000-1,050	S. E. 0-400
Z. A.	S.	S. E.	S. E.	,,
Z. A.	S. S.	,,	,,	,,
Z. A.	S. S.	,,	,,	,,
Z. S. 200-2,000	S. 200-1,400	H. D. 400-2,200	H. D. 800-2,400	,,
Z. A. 180-900	Z. S. 180-1,100	A. H. D. H. E. 450-1,450	S. S. E. 350-600	,,
S. S.	,,	,,	,,	,,
Z. A.	S. S.	S. E.	,,	,,
Z. S. 138-1,300	S. S. 138-800	S. E. 400-1,100	S. E. 400-1,100	,,
Z. A. 390-1,200	S. 390-800	S. E. 1,000-1,400	S. S. E. 1,000-1,400	,,
Z. A.	S.	,,	,,	,,
Z. A.	S. S.	,,	,,	,,

Departement.	Zürgelbaum. Celtis australis.	Feldulme. Ulmus campestris.	Flatterulme. Ulmus effusa.	Bergulme. Ulmus montana.
Lot	,,	,,	,,	,,
Lot-et-Garonne	,,	S. S.	,,	,,
Lozère	,,	S. S. 200-1,000	,,	S. S. 800-1,000
Maine-et-Loire	,,	Z. A.	,,	,,
Manche	,,	A.	,,	,,
Marne	,,	S.	,,	S.
Marne (Haute-)	,,	S.	S. S.	S.
Mayenne	,,	Z. A.	,,	,,
Meurthe-et-Moselle	,,	S.	S. S.	Z. S.
Meuse	,,	S. S.	,,	S.
Morbihan	,,	Z. A.	S.	,,
Nièvre	,,	S. S.	S. S.	S. S.
Nord	,,	S.	S. S.	S. S.
Oise	,,	S.	S. S.	S.
Orne	,,	S.	,,	,,
Pas-de-Calais	,,	S.	,,	,,
Puy-de-Dôme	,,	S. S.	,,	S. 500-1,000
Pyrénées (Basses-)	,,	S. S.	S. S.	S. S.
Pyrénées (Hautes-)	,,	S.	S. S.	S. S.
Pyrénées-Orientales	Z. A. E. 0-750	S. S. 250-400	,,	,,
Rhône	,,	S.	,,	,,
Saône (Haute-)	,,	S. 186-620	,,	S. 250-1,100
Saône-et-Loire	,,	S. H. Z. A.	,,	S. S.
Sarthe	,,	Z. A.	,,	,,
Savoie	,,	S. 225-1,000	,,	S. 350-1,300
Savoie (Haute-)	,,	S. 250-1,200	,,	S. 400-1,700
Seine	,,	S.	,,	,,
Seine-Inférieure	,,	S. S.	,,	,,
Seine-et-Marne	,,	S.	,,	,,
Seine-et-Oise	,,	S.	,,	,,
Sèvres (Deux)	,,	S.	,,	,,
Somme	,,	S. S.	,,	,,
Tarn	,,	S. 87-600	,,	S. 180-700
Tarn-et-Garonne	,,	S. S.	,,	,,
Var	S. H. E. 0-950	S. 0-850	S.	S. S. 200-1,300
Vaucluse	S. S. 15-200	S. 15-500	,,	S. 50-500
Vendée	,,	S.	,,	,,
Vienne	,,	S.	,,	,,
Vienne (Haute)	,,	S. S. 82-600	,,	S. 200-750
Vosges	,,	S. 289-1,000	,,	Z. S. 289-1,100
Yonne	,,	S.	,,	S.

Aspe. Populus tremula.	Linde. Tilia.	Fichte. Abies excelsa.	Lärche. Larix europaea.	Strandkiefer. P. Halepensis.
,,	,,	,,	,,	,,
,,	,,	,,	,,	,,
S. 200-1,000	S. S. 700-1,000	S. E. 800-1,200	S. S. E. 900-1,300	,,
Z. A.	S.	S. E.	S. E.	,,
Z. A.	,,	,,	,,	,,
A.	Z. S.	S. S. E.	S. S. E.	,,
Z. A.	Z. S.	S. E.	S. E.	,,
Z. A.	S. S.	,,	,,	,,
A.	Z. A.	S. E.	S. E.	,,
A.	S.	S. S. E.	S. S E.	,,
Z. A.	S.	S. E.	S. E.	,,
Z. A.	S. S.	S. S. E.	S. S. E.	,,
A.	S.	S. S. E.	S. S. E.	,,
A.	A. H. D.	S. S. E.	,,	,,
Z. S.	,,	,,	,,	,,
Z. A.	S.	,,	,,	,,
Z. S. 330-1,000	S. S. 400-1,000	S. E. 600-1,550	S. S. E. 600-1,550	,,
S.	S. S.	,,	,,	,,
S.	S. 120-1,200	,,	,,	,,
S. 150-1,600	S. S. 300-1,600	S. S. E. 300-1,850	S. S. E. 800-1,900	S. S. E. 0-650
Z. A. 145-900	S. 145-700	,,	,,	,,
Z. A. 186-1,000	Z. S. 186-750	S. E. 300-1,000	S. S. E. 350-500	,,
Z. A.	S.	S. H. D. E.	S. S. E.	,,
Z. A.	S. S.	,,	,,	,,
Z. A. 225-1,600	S. 225-1,200	D. 400-2,000	A. H. D. 600-2,100	,,
Z. S. 250-1,700	S. 400-1,500	D. 400-2,150	Z. A. H. D. 600-2,100	,,
Z. A.	Z. A.	,,	,,	,,
A.	S.	S. E.	,,	,,
A.	Z. A.	,,	,,	,,
Z. A.	Z. A.	,,	,,	,,
S.	S.	,,	,,	,,
Z. A.	S.	S. S. E.	S. S. E.	,,
S. 150-1,000	S. 150-900	S. S. E. 900-1,000	,,	,,
S. S.	,,	,,	,,	,,
S. 0-1,200	S. 100-1,200	,,	,,	A. H. D. 0-800
Z. A. 15-500	S. 15-800	,,	,,	A. H. D. 15-1,000
S.	S. S.	,,	,,	,,
S.	S. S.	,,	,,	,,
A.	S. 82-650	S. E. 82-700	S. 82-700	,,
A. 289-1,000	S. 289-1,000	Z. S. H. E. 650-1,250	S. S. E. 289-1,000	,,
A.	S.	S. S. E.	S. S. E.	,,

Departement.	Arve. Pinus Cembra.	Schwarzkiefer. Pinus Laricio austriaca.	Calabrische Kiefer. P. Laricio Calabrica.	Corsische Kiefer. P. Laricio Corsica.
Ain	"	S. E.	"	"
Aisne	"	S. S. E.	"	"
Allier	"	"	"	"
Alpes (Basses-)	S. 1,400-2,700	A. E. 320-1,750	"	S. E. 1,600
Alpes (Hautes-)	Z. A. 1,500-2,400	"	"	"
Alpes-Maritimes	S. 1,500-2,200	S. E. 800-1,200	"	"
Ardèche	"	S. E. 75	S. S. 1,100-1,200	"
Ardennes	"	H. A. E.	"	"
Ariége	"	S. E. 300-1,450	S. S. E. 900-1,350	S. E. 300-1,600
Aube	"	H. A. E.	"	"
Aude	"	"	"	"
Aveyron	"	"	"	"
Belfort (Territoire de)	"	"	"	"
Bouches-du-Rhône	"	S. E. 300	"	"
Calvados	"	"	"	"
Cantal	"	"	"	"
Charente	"	"	"	"
Charente-Inférieure	"	"	"	"
Cher	"	"	"	"
Corrèze	"	"	"	"
Corse	"	"	"	D. 400-
Côte-d'Or	"	S. E.	"	"
Côtes-du-Nord	"	S. S. E.	"	"
Creuse	"	S. S. E.	"	"
Dordogne	"	"	"	"
Doubs	"	S. S. E.	"	"
Drôme	"	S. E. 150-1,800	"	"
Eure	"	S. E.	"	"
Eure-et-Loir	"	"	"	S. S. E.
Finistère	"	S. E.	"	S. S. E.
Gard	"	S. E. 50-1,300	H. D. 210-250	S. E. 70-700
Garonne (Haute-)	"	S. E. 1,400-1,600	"	"
Gers	"	"	"	"
Gironde	"	"	"	"
Hérault	"	S. E. 300-1,100	Z. A. 200-1,000	S. E. 350-1,050
Ille-et-Vilaine	"	"	"	"
Indre	"	"	"	"
Indre-et-Loire	"	S. E.	"	"
Isère	S. 1,600-2,400	S. S. E. 400-1,700	"	"
Jura	"	S. S. E. 400-700	"	"
Landes	"	"	"	"
Loir-et-Cher	"	S. S. E.	"	"
Loire	"	S. E. 400-900	"	"
Loire (Haute-)	"	S.S.E.1,000-1,200	"	"
Loire-Inférieure	"	"	"	"
Loiret	"	S. S. E.	"	S. S. E.

Seekiefer. Pinus maritima.	Krummholz- oder Knieholzkiefer. Pinus montana.,	Pinie. Pinus Pinea.	Kiefer. Pinus sylvestris.	Tanne. Abies pectinata.
"	S. 1,000-1,500	"	S. E. H.	A. H. D. 450-1,500
S. S. E.	"	"	S. E. H.	"
S. E. 220-250	"	"	Z. S. H. E. 162-1,150	H. S. 1,100-1,200
"	H. Z. A. 1,400-2,200	"	A. 500-1,500	H. D. 1,100-1,800
"	A. H. D. 1,200-2,400	"	A. 600-1,500	A. H. D. 900-1,800
H. D. 0-900	S. 1,450-2,200	Z. A. 0-200	A. 50-1,600	H. D. 500-1,800
S. E. 150	S. E. 1,250	"	H. D. 700-1,300	H. D. 1,200-1,500
"	"	"	H. A. E.	"
S. S. E. 300-500	H. A. E. 1,400-2,200	"	S. E. 300-1,800	H. D. 300-1,800
S. S. E.	"	"	H. A. E.	"
H. Z. A. 0-250	H. 900	S. S. 0-200	S. H. 500-1,100	H. D. 600-1,600
"	"	"	S. H. D. 150-980	H. S. 1,080
"	"	"	S. S. H. E. 600-1,100	H. S. 600-1,100
"	"	S. E. 0-300	H. S. E. 300-900	"
S. E.	"	"	S. E.	"
"	"	"	A. 500-1,400	H. D. 600-1,400
D.	"	"	S. E.	"
D.	"	"	"	"
S. E.	"	"	S. E.	"
S. E. 92-450	"	"	A E. 180-978	"
D. 0-1,500	"	S. S. 0-300	S. H. E.	"
"	"	"	S. H. E.	"
Z. A. E.	"	"	S. H. E.	S. E.
"	"	"	S. E.	"
Z. S.	"	"	"	"
"	S. 760-1,300	"	H. S. E. 250-800	D. 500-1,400
"	S. 800-2,000	"	A. H. D. 150-1,600	H. D. 800-1,800
Z. A. E.	"	"	Z. A. E.	S. E.
Z. A. E.	"	"	Z. A. E.	"
Z. A. E.	"	"	Z. A. E.	S. E.
Z. S. H. E. 1-700	S. E. 500-1,300	S. S. 0-250	S. S. E. 40-1,250	"
"	Z. S. H. E. 1,200-2,500	"	S. H. 550-1,500	A. H. D. 450 2,100
S.	"	"	"	"
D.	"	"	"	"
S. E. 0-600	Z. A. 700-1,122	S. S. E. 0-300	Z. A. H. 350 700	"
Z. A. E.	"	"	S. E.	S. E.
Z. A. E.	"	"	H. Z. A. E.	"
D. E.	"	"	A. E.	"
S. S. E. 500-600	S. 800-2,200	"	Z. A. H. D. 200-1,800	H. D. 300-2,200
"	S. S. 900-1,100	"	H. S. S. E. 350-600	A. H. D. 250-1,450
D.	"	"	"	"
A. H. D. E.	"	"	A. H. D. E.	"
S. E. 400-600	"	"	A. D. 300-1,350	A. D. 600-1,400
"	"	"	D. 420-1,350	A. H. D. 420-1,350
D. E.	"	"	Z. A. E.	S. E.
D. E.	"	"	D. E.	"

Departement.	Arve. Pinus Cembra.	Schwarzkiefer. Pinus Laricio austriaca.	Calabrische Kiefer. P. Laricio calabrica.	Corsische Kiefer. P. Laricio corsica.
Lot	"	"	"	"
Lot-et-Garonne	"	"	"	"
Lozère	"	Z. A. E. 650-1,200	"	S. E. 800-1,100
Maine-et-Loire	"	"	"	"
Manche	"	S. S. E.	"	"
Marne	"	Z. A. E.	"	S. S. E.
Marne (Haute-)	"	Z. S. E.	"	"
Mayenne	"	"	"	"
Meurthe-et-Moselle	"	Z. S. E.	"	"
Meuse	"	Z. S. E.	"	"
Morbihan	"	"	"	"
Nièvre	"	"	"	"
Nord	"	"	"	"
Oise	"	"	"	"
Orne	"	"	"	"
Pas-de-Calais	"	"	"	"
Puy-de-Dôme	"	S. E. 400-1,550	"	"
Pyrénées (Basses)	"	"	"	"
Pyrénées (Hautes-)	"	"	"	"
Pyrénées-Orientales	"	S. S. E. 600-900	"	"
Rhône	"	"	"	"
Saône (Haute-)	"	S. E. 186-400	"	"
Saône-et-Loire	"	S. E.	"	S. S. E.
Sarthe	"	S. S. E.	"	"
Savoie	Z. A. 1,100-2,000	S.S.E.1,400-1,800	"	"
Savoie (Haute-)	S. 1,700-2,200	S. S. E. 500-1,700	"	S. S. E. 500-600
Seine	"	"	"	"
Seine-Inférieure	"	S. S. E.	"	"
Seine-et-Marne	"	"	"	"
Seine-et-Oise	"	S. S. E.	"	"
Sèvres (Deux-)	"	"	"	"
Somme	"	"	"	"
Tarn	"	S. S. E. 200-1,010	"	"
Tarn-et-Garonne	"	"	"	"
Var	"	"	"	"
Vaucluse	"	S. E. 50-1,000	"	"
Vendée	"	"	"	"
Vienne	"	"	"	"
Vienne (Haute-)	"	"	"	"
Vosges	"	S. S. E.	"	"
Yonne	"	S. E.	"	

Seekiefer. Pinus maritima.	Krummholz- oder Knieholzkiefer. Pinus montana.	Pinie. Pinus Pinea.	Kiefer. Pinus sylvestris	Tanne. Abies pectinata.
,,	,,	,,	,,	,,
D.	,,	,,	,,	,,
S. S. E. 550-800	S. E. 800-1,200	,,	D. 700-1,250	S. E. 1,200
D. E.	,,	,,	Z. A. E.	S. E.
S. E.	,,	,,	S. E.	S. E.
S. S. E.	,,	,,	D. E.	,,
,,	,,	,,	Z. A. E.	,,
Z. A. E.	,,	,,	S. E.	,,
,,	,,	,,	Z. S. H. E.	A. D. über 400
,,	,,	,,	S. H. E.	,,
Z. A. E.	,,	,,	Z. A. E.	Z. A. E.
S. S. E.	,,	,,	S. H. E.	S.
S. S. E.	,,	,,	H. Z. A. E.	,,
S. E.	,,	,,	Z. A. H. E.	,,
S. E.	,,	,,	A. E.	,,
Z A. H. D. E.	,,	,,	Z. A. E.	,,
,,	,,	,,	A. H. D. 350-1,550	Z.A.H.D. 500-1,550
S. S.	S. S.	,,	,,	A. H. D. 800-2,000
,,	S. S. 1,800-2,500	,,	Z. S. H. 1,100-2,000	A. H. D. 650-2,000
S. 0-800	A. H. D. 1,100-2,450	S. S. 0-700	Z. S. H. D. 300-1,900	Z.S.H.D.1,100-2,000
,,	,,	,,	D. 200-1,000	D. 500-1,000
,,	,,	,,	S. H. E. 186-750	H. D. 500-1,100
S. S. E.	,,	,,	S. H. E.	S. E.
D. E.	,,	,,	Z. S. E.	,,
,,	S. 600-2,000	,,	Z. S. H. 300-1,700	A. D. 400-1,800
,,	S. 600-2,200	,,	S. H. 350-1,500	Z.A.H.D. 450-1,800
,,	,,	,,	Z. A. E.	,,
Z. A. E.	,,	,,	Z. A. E.	,,
Z. A. E.	,,	,,	A. H. D. E.	,,
Z. A. E.	,,	,,	A. H. D. E.	,,
Z. A. E.	,,	,,	,,	,,
Z. S. E.	,,	,,	S. E.	,,
S. S. E. 200-600	,,	,,	H. S. S. E. 300-600	,,
,,	,,	,,	,,	H. S.
A. H. D. 0-800	,,	S. 0-350	Z. A. H. E. 200-1,700	H. S. 1,300-1,700
S. S. E. 50-600	,,	,,	S. H. E. 50-800	,,
D. E.	,,	,,	S. S. E.	,,
D. E.	,,	,,	D. E.	,,
Z. A. E. 82-600	,,	,,	Z. A. E. 82-750	,,
,,	S. S. 600-1,250	,,	A. H. D. 289-1,100	H. D. 300-1,200
S. E.	,,	,,	Z. A. E.	,,

Von diesen 35 Holzarten vertheilen sich die 10 wichtigsten (Stiel- und Traubeneiche zusammengefasst) in den dem Staatsforstbetriebe unterworfenen Waldungen derartig[1]), dass:

auf die beiden Haupteichenarten

die Stiel- und Traubeneiche	754.145	Hectar	oder	29·0%
die Buche	494.360	„	„	19·0%
die Hainbuche	297.116	„	„	12·0%
die Tanne	192.118	„	„	7·0%
die gem. Kiefer	118.392	„	„	4·5%
die immergrüne Eiche . .	109.354	„	„	4·0%
die Seekiefer	95.345	„	„	3·1%
die Fichte	75.346	„	„	2·9%
die Lärche	42.829	„	„	2·0%
die Strandkiefer	11.980	„	„	0·5%
auf die übrigen Holzarten .	403.019	„	„	16·0% entfallen.

Unterstellt man hypothetisch, dass die Vertheilung der Holzarten in den Privatforsten und den übrigen dem Staatsforstbetriebe nicht unterstehenden Waldungen in gleicher Weise statt habe, so lässt sich für die Verbreitung derselben in Frankreich nachstehende nur bedingt giltige Tabelle[2]) aufstellen:

Tabelle 4.

Holzart.	Fläche, welche jede Holzart einnimmt.		Bemerkungen.
	Absolute. Hectar.	Relative. Prozent.	
1. Stiel- und Traubeneiche .	2663740	29,0	Es war schwierig, diese beiden Eichenarten von einander genau zu trennen, weshalb sie hier zusammengefasst wurden.
2. Buche	1745209	19,0	
3. Hainbuche	1102237	12,0	
4. Tanne	642972	7,0	
5. Gem. Kiefer	413339	4,5	
6. Immergrüne Eiche . . .	367412	4,0	
7. Seekiefer	284745	3,1	
8. Fichte	266374	2,9	
9. Lärche	183706	2,0	
10. Strandkiefer	45927	0,5	
Diverse	1469649	16,0	
	9185310	100	

1) Die Zahlen wurden in der Weise gewonnen, dass die in Zehnteln ausgeworfene von den einzelnen Holzarten im Bestand eingenommene Fläche mit der Gesammtfläche des Bestandes multiplicirt wurde.

2) Der der Forststatistik beigegebene Atlas stellt die Verbreitung der vorstehenden 10 Holzarten graphisch nach dem Grad ihres Auftretens im Lande dar.

3. Kurzgefasste Monographie der wichtigsten 12 Holzarten[1]).

1. Stiel- und Traubeneiche (Quercus pedunculata *Hffm.*, Quercus Robur *L.*)[2]).

Eigenschaften, Benutzung[3]). Baum erster Grösse, liefert Bau- und Werkholz, Fassdauben, Gerbrinde.

Bedeutung. Die wichtigste aller Holzarten, einmal vermöge ihrer Eigenschaften, zum andern in Folge ihrer weiten Verbreitung. 754.145 Hectare der dem Staatsforstbetriebe unterstehenden Fläche oder per Analogie 2.663 740 Hectare des gesammten Waldbodens.

Verbreitung[4]). Als wahre Nationalholzart ist sie in fast ganz Frankreich von Norden nach Süden, von Osten nach Westen zu finden. Meist überall dominirend, tritt sie nur in der Kalkregion des mittelländischen Küstenlandes (Heimath der Strandkiefer) und in einem Theile der Sandebenen am Ufer des atlantischen Oceans (Heimath der Seekiefer) selten auf. Auch verliert sie an Bedeutung mit der Erhebung über die Meeresfläche und fehlt in den höchsten Regionen der Vogesen, des Jura, der Alpen, des Centralplateau und der Pyrenäen gänzlich.

Häufig kommt sie in Untermischung mit andern Holzarten, eben so häufig rein vor. Die Stieleiche ist vorwiegend, ja meist allein in den tief gelegenen und feuchten Ebenen zu finden, wo sie die schönen hochgewachsenen Eichenhaine bildet, welche die Weideplätze Central- und Westfrankreichs einfassen. Wo sich der Boden zu wölben und zu erheben beginnt, da tritt die Traubeneiche auf. Aus ihr bestehen die schönen Hochwälder der Departements Allier, Cher, Loir-et-Cher, Sarthe etc. Indem sie Trockenheit und Hitze besser verträgt, reicht sie weiter nach Südosten als die Stieleiche. In diesen Lagen wird sie sehr weichhaarig und wird im Volksmunde als Weisseiche bezeichnet. In Folge des geringen Anspruchs an Feuchtigkeit steigt die Traubeneiche im Gebirge höher als die Stieleiche.

Die Traubeneiche zeigt sich fast überall, die Stieleiche dagegen fehlt in einigen, namentlich im Südosten gelegenen Departements Frankreichs.

Meereshöhe. Ihre unterste Grenze befindet sich am Meeresstrande, die oberste ist nach Lage und Holzart verschieden, u. z. wie nachstehende Tabelle zeigt:

Holzart.	Vogesen.	Jura.	Alpen Dep. de l'Isère	Central-plateau Dep. Ariége.	Pyrenäen Dep. Ariége.	Corsica.
Stieleiche	800 m	850 m	1200 m	900 m	1200 m	—
Traubeneiche . . .	1000 m	900 m	1500 m	1150 m	1500 m	1500 m

1) Siehe auch Demontzey: Étude sur les travaux de reboisement et de gazonnement des montagnes. Paris 1878. Pag. 115—139.

2) Die beiden sich nahe verwandten Arten wurden hier unter Einem abgehandelt.

3) Näheres ersiehe: Gallot und Gast: Notice sur le débit et les emplois du chêne rouvre et du chêne pedonculé. Paris 1878. Kirwan: Notice sur l'industrie des écorces à tan. Paris 1878.

4) Siehe Atlas der Forststatistik Blatt 16.

Boden. Indifferent für mineralische Zusammensetzung des Bodens.

Betriebsart. Niederwald mit Rindennutzung, Mittelwald, Hochwaldbetrieb.

2. Buche (Fagus sylvatica *L.*).

Eigenschaften, Benutzung[1]). Baum erster Grösse, liefert Nutz- und Brennholz.

Bedeutung. Die Buche nimmt in Bezug auf Verbreitung den zweiten Rang ein, indem sie 19% oder 494.360 Hectare der Staats- und Communalwaldfläche bedeckt oder per Analogie 1.745 209 Hectare des ganzen Landes.

Verbreitung[2]). Die Buche, ein Baum der gemässigten und kalten Zone, ist über den grössten Theil Frankreichs verbreitet mit Ausnahme der hohen Theile der Alpen, des ganzen Littorales des mittelländischen Meeres von Nizza bis Perpignan, des südlichen atlantischen Küstenlandes von Bayonne bis zu den Sables d'Olonne und endlich der Südspitze Corsicas. Vorherrschend ist sie im Hügellande und den Gebirgsregionen von mittlerer Höhe, wie in den Vogesen, der Jurakette Lothringens und der Comté, den Hügeln der Oise und des Bocope, dem Jura, einem grossen Theile des Centralplateau, den Alpen, Pyrenäen und Corsica. Schwach oder selten ist sie vertreten in den grossen Ebenen Flanderns, der Champagne und dem ganzen Rhonethal.

Meereshöhe. Im Norden steigt die Buche bis zu den Meeresküsten des Oceans herab, in den Pyrenäen beginnt sie bei 70 Meter, in den Südalpen bei 350 Meter und in Corsica erst bei einer Höhe von 700 Meter aufzutreten.

Die obersten Grenzen sind in den Vogesen bei 1250 Meter, bei dem Centralplateau 1.540 Meter, im Jura bei 1.550 Meter, in den südlichen Alpen bei 2.000, in den Pyrenäen bei 2.100 und in Corsica bei 1.800 Meter gelegen.

Boden. Indifferent gegenüber der mineralischen Zusammensetzung.

Betrieb. Mittelwald- und Hochwaldbetrieb.

3. Hainbuche (Carpinus Betulus *L.*).

Eigenschaften, Benutzung[3]). Baum zweiter Grösse, liefert Brennholz bester Qualität, etwas Nutzholz.

Bedeutung. Die Hainbuche nimmt unter den einheimischen Holzarten durch die von ihr eingenommene Fläche den dritten Rang ein. Sie bedeckt 12% oder 297.116 Hectare der dem Staatsforstbetriebe unter-

1) Siehe auch Croizette-Desnoyers Notice sur les divers emplois du hêtre. Paris 1878.

2) Siehe Atlas der Forststatistik Blatt 17.

3) Siehe Gast Notice sur le débit et l'emploie du charme. Paris 1878.

worfenen Flächen oder per Analogie = 1.102 237 Hectare des gesammten Waldbodens.

Verbreitung[1]). Die Hainbuche ist für die gemässigte Zone charakteristisch. Sie findet sich in allen Theilen Frankreichs vor, welche nördlich einer von Grenoble bis zur Girondemündung gezogenen Linie liegen, ohne sich jedoch in die höhern Regionen der Vogesen, des Jura und der höchsten Theile des Centralplateau zu erheben.

Vereinzelt tritt sie auch noch dann und wann in höhern Regionen südlich der vorerwähnten Linie, insbesondere in den Ausläufern der Pyrenäen auf.

Sie dominirt im Nordosten Frankreichs, wo sie ihre grösste Ausbreitung (Expansionsmaximum) erreicht, nimmt an Ausdehnung schnell, aber regelmässig gegen Südwesten ab, um schliesslich daselbst gänzlich zu verschwinden. In 14 Departements (sämmtlich in Südwesten gelegenen) fehlt sie gänzlich, in 19 ist sie gering vertreten.

Meereshöhe. Als Baum der gemässigten Zone ist sie im Flach- und Hügellande zu finden.

Im Norden bis ans Meer hinabsteigend, erhebt sie sich in den Vogesen nicht über 780 Meter, im Jura, dem Centralplateau und den Pyrenäen nicht über 900 Meter und erreicht in den Südalpen die Meereshöhe von 1.400 Meter.

Boden. Indifferent gegen die mineralische Zusammensetzung des Bodens.

Betriebsart. Für Niederwaldbetrieb recht geeignet, in Hochwaldungen als Misch- und Bodenschutzholz vorzüglich zu verwenden.

4. Tanne (Abies pectinata *DC.*).

Eigenschaften, Benutzung[2]). Baum erster Grösse, liefert vorzügliches Bau- und Nutzholz.

Bedeutung. Sie bedeckt 7% d. i. 192.118 Hectare der dem Staatsforstbetriebe unterstehenden Flächen oder per Analogie 642.972 Hectare des gesammten Waldareales Frankreichs.

Verbreitung[3]). Als charakteristische Holzart für den Beginn der kalten Region tritt die Tanne im engsten Anschlusse an die orographische Beschaffenheit des Landes spontan nur in den Gebirgsländern, den Vogesen, Alpen, Pyrenäen, dem Jura, Centralplateau und Corsica auf, und findet sich da unter nachstehender Meereshöhe vor:

---

1) Siehe Atlas der Forststatistik Blatt 18.

2) Gallot: Notice sur le débit et les emplois du sapin, de l'épicéa et du mélèze. Paris 1878.

3) Siehe Atlas der Forststatistik Blatt 19.

Untere und obere Grenze

Vogesen.	Jura.	Centralplateau.	Alpen.	Pyrenäen.	Corsica.
250m—1200m	400m—1500m	260m—1700m	230m—2200m	300m—2100m	800m—2100m

Boden. Indifferent in Bezug auf die mineralische Beschaffenheit des Bodens.

Betriebsart. Hochwald mit vorwiegend natürlicher Verjüngung.

5. Gemeine Kiefer (Pinus sylvestris *L.*).

Eigenschaften, Benutzung[1]). Baum erster Grösse, Bau-, Nutz- und Brennholz liefernd, der Harznutzung nicht unterworfen.

Bedeutung. Sie bedeckt 118.392 Hectare oder 4·5% der Staatsbetriebsfläche, per Analogie mithin 413.339 Hectare des gesammten Waldareales, nimmt daher unter den vorherrschenden Holzarten Frankreichs den fünften Rang ein.

Verbreitung[2]). Die Kiefer, welche in Frankreich spontan nur in den mittleren Erhebungen und Bergregionen auftritt, hat durch künstliche Kultur eine grosse Ausdehnung gewonnen. Mit Ausnahme der im Südwesten gelegenen Region der Seekiefer, und des mittelländischen Küstenstriches, der Region der Strandkiefer, wird sie zu Aufforstungszwecken überall stark protegirt, und ist deshalb auch überall, mit Ausnahme der im Südwesten gelegenen zehn Departements: Deux Sèvres, Charente-Inférieure, Gironde, Dordogne, Lot, Lot-et-Garonne, Landes, Basses-Pyrénées, Gers und Tarn-et-Garonne, wo sie gänzlich fehlt, in mehr oder minder grosser Ausdehnung zu finden.

Spontan tritt sie eigentlich nur in den Vogesen, Alpen, dem Centralplateau und auf einigen Punkten der Pyrenäen auf. Sie fehlt vollständig in den Kalkgebirgen des Jura.

Meereshöhe. In den Orten, wo sie spontan erscheint, stellen sich die oberen und unteren Grenzen folgendermassen:

Vogesen.	Centralplateau.	Alpen.	Pyrenäen.
290m—1100m	200m—1550m	300m—1700m	300m—2000m

Die unteren Grenzen sind weniger sicher als die oberen anzugeben, weil die künstliche Ausbreitung, welche diese Holzart gefunden, es sehr schwer erscheinen lässt, genau zu ermitteln, wo sie natürlich auftritt oder künstlich eingeführt worden ist.

Boden. Ohne auf Kalkböden geradezu auszubleiben, zieht sie doch die Nichtkalkböden vor.

Betriebsart. Hochwald mit vorwiegend künstlicher Verjüngung.

1) Croizette-Desnoyers Notice sur le débit et les emplois des principales espèces de pins.

2) Siehe Atlas der Forststatistik Blatt 20.

6. Immergrüne Eiche (Quercus Ilex *L.*).

Eigenschaften, Benutzung. Baum dritter Grösse mit sehr hartem, schwerem und ausserordentlich dichtem Holze, stark dem Reissen und Werfen ausgesetzt, deshalb wenig zu Werkholz geeignet, aber ausgezeichnetes Brennmaterial, sowie vortreffliche Gerbrinde[1]) liefernd.

Bedeutung. Nimmt unter den Hauptholzarten den sechsten Rang ein, indem sie 4% oder 109.354 Hectare der dem Staatsforstbetriebe unterstellten Fläche oder per Analogie 367.412 Hectare sämmtlicher Waldungen bedeckt.

Verbreitung[2]). Als rein südliche, speciell mittelländische Holzart prädominirt sie im ganzen Küstenstriche von Mentone bis Céret, steigt in den Alpen durch die grossen Thäler bis nach Digne, Sisteron, Nyons, Montelimar, dann die Rhone entlang bis Valence, umzäunt die Vorläufer der Cevennen, dringt im Süden in dem Centralplateau durch die Kalkregion der Causses bis Florac, Rodez, Castres und gegen Westen zieht sie sich bis nach Toulouse und Saint-Gaudens. Sie erscheint dann wieder am Küstenstriche des Oceans in Form eines Streifens, welcher sich von Teste-de-Buch in der Gironde fast ohne Unterbrechung bis nach Saint-Brieuc sur la Manche hinzieht.

Ihr Expansionsmaximum erreicht sie in der Charente Inférieure, von wo sie sich gegen Osten bis Angoulême erweitert. Im Allgemeinen hat diese Holzart am Küstenstriche des Oceans bei Weitem nicht die hohe forstliche Bedeutung, welche sie am mittelländischen Meere besitzt.

Meereshöhe. Vom Meeresstrande erhebt sie sich in den Cevennen bis zu 800 Meter in der Gegend von Alais, in den Alpen zu 1.100 Meter über Grasse, in den Pyrenäen zu 800 Meter in dem Cantonnement von Prades, und zu 1.100 Meter in demjenigen von Quillan. In Corsica erreicht sie die Meereshöhe von 1.150 Meter.

Boden. Die immergrüne Eiche zeigt eine ausgesprochene Vorliebe für Kalkböden, welchem Umstande ihr reiches Auftreten im mittelländischen Küstenlande, ihr geringes im sandigen oceanischen Küstenstriche und endlich ihr Erscheinen in der Kalkregion der Causses auf dem Centralplateau zuzuschreiben ist.

Betriebsart. Fast überall im Niederwaldbetriebe mit kurzer Umtriebszeit.

---

1) Siehe A. Rousset: Recherches expérimentales sur les écorces à tan du chêne yeuse relativement à la production et à l'aménagement. Paris 1878. Kirwan: Notice sur l'industrie des écorces à tan. Paris 1878.

2) Siehe Atlas der Forststatistik Blatt 21.

7. Seekiefer (Pinus maritima *Mill.*).

Eigenschaften, Benutzung[1]). Baum erster Grösse, Bau- und Werkholz liefernd, im Süden der Girondemündung der Harznutzung[2]) unterworfen; zur Bindung der Dünen[3]) verwendet.

Bedeutung. Sie nimmt den siebenten Rang unter den wichtigsten Waldbäumen, den dritten unter den Nadelhölzern in Bezug auf die Flächenausbreitung ein. 95.345 Hectare oder 3·1% der dem Staatsforstbetriebe unterworfenen oder per Analogie 284.745 Hectare der Gesammt-Waldfläche sind von ihr bedeckt.

Verbreitung[4]). Wie die gem. Kiefer wird sie zu Aufforstungen stark verwendet, weshalb es schwierig ist ihre natürliche Heimath anzugeben.

Spontan vorwiegend im Küstenlande auftretend, ist sie im hohen Masse in den Sandregionen vertreten, welche den Golf de Gascogne von Bayonne bis la Rochelle einfassen. Sie findet sich ferner auf den mittelländischen Abhängen der Pyrenäen, in der Granitregion, welche sich von Toulon nach Nizza herabzieht, und endlich in Corsica vor.

In widerrechtlicher Weise durch künstlichen Anbau verbreitet, ist sie im Innern, Osten, ja sogar im Norden in Gegenden und Höhenlagen zu finden, die ihr keineswegs recht zusagen.

Meereshöhe. Wächst am Meeresstrande, auf den Dünen und in den Steppen, erhebt sich spontan bis zu 800 Meter in den Ost-Pyrenäen, zu 900 Meter in den Seealpen, zu 1.500 Meter in Corsica.

Boden. Kalkmeidende Holzart, sehr charakteristisch für kalkfreie Böden, wie Granit-, Porphyr-, Schiefer- und Sandböden.

Betriebsart. Hochwald; der Harznutzung im Küstenstriche des Golfes von Gascogne unterworfen, im Norden der Gironde und im mittelländischen Küstenlande dagegen nicht.

8. Fichte[5]) (Abies excelsa *DC.*).

Eigenschaften, Benutzung[6]). Baum erster Grösse, Bau-, Nutz- und Werkholz, insbesondere Böttcherholz liefernd.

Bedeutung. Da sie 2·9% oder 75.346 Hectare der dem Staatsforstbetriebe unterstehenden oder per Analogie 266.374 Hectare der Ge-

---

1) Croizette Desnoyers: Notice sur le début et les emplois des principales espèces de pins. Paris 1878.

2) Desselben: Notice sur le gemmage du pin maritime. Paris 1878.

3) Vasselot de Régné: Notice sur les Dunes de la Coubre. Paris 1878.

4) Siehe Atlas der Forststatistik Blatt 22.

5) Brenot: Remarques sur deux variétés d'épicéa. Paris 1878.

6) Gallot: Notice sur le débit et les emplois du sapin de l'épicéa et du mélèze. Paris 1878.

sammtwaldfläche bedeckt, nimmt sie unter den vorherrschenden Holzarten den achten Rang ein.

Verbreitung[1]). Der natürliche Standort der Fichte ist im Gebirge zu suchen, wo sie in einer höher gelegenen Zone als derjenigen der Tanne, und in beschränkterem Masse als erstere auftritt. Sie zieht sich an der Ostgrenze Frankreichs in einem langen Streifen von Nord nach Süd im Gebirge hin und bedeckt die Spitzen der Central-Vogesen, die Plateaus und Spitzen des Jura, sowie die mittleren Regionen der Alpen. Zerstreut und von untergeordnetem Werthe ist sie im Centralplateau und den Pyrenäen, wohin sie künstlich gebracht wurde, zu finden, und fehlt in Corsica ganz.

Meereshöhe. In Untermischung mit der Tanne in deren mittleren Zone zu finden, wird sie mit zunehmender Meereshöhe immer vorherrschender, bis sie schliesslich über der Tannenzone ganz reine Bestände bildet.

Ihre untersten und obersten Grenzen in den Vogesen, dem Jura und den Alpen sind: Vogesen 250 Meter — 1.250 Meter
Jura 500 „ — 1.550 „
Alpen 230 „ — 2.400 „

Einige dieser untern Grenzen resultiren aus ihrem künstlichen Anbau in den unteren Tannenregionen.

Boden. Indifferent für die mineralische Zusammensetzung des Bodens. Ebenso schön auf dem Sandstein und dem Granit der Vogesen als auf dem Kalkboden des Jura und der Alpen.

Betriebsart. Hochwald (Plänter- und Schlagbetrieb).

9. Lärche (Larix europaea *DC.*).

Eigenschaften, Benutzung[2]). Einer der vorzüglichsten Waldbäume, liefert Bau- und Nutzholz und wird der Harznutzung nicht unterworfen.

Bedeutung. Was ihre Ausbreitung betrifft, ist sie unter den zehn Hauptarten die neunte im Range, 2% oder 42.829 Hectare der dem Staatsforstbetriebe unterworfenen Fläche oder per Analogie 183.706 Hectare der Gesammtfläche werden von ihr bedeckt.

Verbreitung[3]). Natürlich kommt sie nur in den hohen Alpenregionen vor, fehlt auf allen andern Gebirgsgruppen. Ueberall wurde sie künstlich eingeführt, sowohl im Norden als auch in den Pyrenäen, ohne jedoch in dieser Form eine wirklich forstliche Bedeutung erlangt zu haben. Ihr natürliches Gebiet bildet einen von Nord nach Süd von Saint Gervais (Haute-Savoie) bis Nizza reichenden Streifen, welcher alle Spitzen der

1) Siehe Atlas der Forststatistik Blatt 23.

2) Gallot: Notice sur le débit et les emplois du sapin de l'épicéa et du mélèze. Paris 1878.

3) Siehe Atlas der Forststatistik Blatt 24.

Alpenregion beherrscht, sich immer auf der Ostseite der Grenze haltend, die Frankreich von Italien trennt.

Meereshöhe. Bildet Bestände von 530 bis 2.500 Meter über dem Meere, steigt vereinzelt bis zu 230 Meter herab, und erhebt sich bis zu 2.900 Meter, der obersten Grenze forstlicher Vegetation in den französischen Alpen.

10. Strand- oder Allepokiefer (Pinus Halepensis *Mill.*).

Eigenschaften, Benutzung[1]). Baum zweiter Grösse, liefert Bau-, Werk- und Brennholz.

Bedeutung. Nimmt den letzten Platz unter den zehn erwähnten Holzarten ein, bedeckt 11.980 Hectare oder 0·5% der dem Staatsforstbetriebe unterworfenen Forste, per Analogie 45.927 Hectare der Gesammtwaldfläche Frankreichs.

Verbreitung[2]). Tritt noch südlicher als die immergrüne Eiche auf und ist ausschliesslich auf den Küstenstrich des mittelländischen Meeres beschränkt.

Meereshöhe. Steigt vom Meeresstrande bis zu einer Höhe von 900 Meter hinauf, und ist noch selbst bei 1.050 Meter vereinzelt zu finden.

Boden. Als reine Kalkpflanze in den mittelländischen Kalkalpen in grosser Menge vorhanden, während sie gar nicht oder höchst selten im Granit- oder Porphyrgebirge von Maures und Esterol zu finden ist. Höchst werthvoll wegen ihrer Fähigkeit, auf nacktem Felsen zu wachsen.

Betrieb. Hochwald.

Anmerkung. Die Strandkiefer ist öfters verheerenden Waldbränden ausgesetzt.

11. Die pyrenäische Eiche (Quercus Tozae *Bosc.*).

Eigenschaften, Benutzung. Baum zweiter Grösse. Holz sehr spröde, dem Werfen und Reissen in hohem Masse unterworfen. Zu Bau- und Werkholz verwendet, liefert gutes Brennholz und werthvolle Gerbrinde[3]).

Verbreitung[4]). Die mehr in Untermischung als in reinen Beständen vorkommende pyrenäische Eiche ist dem Südwesten Frankreichs eigen, charakterisirt die oceanische Abdachung der Pyrenäen von Süd nach Nord, verbreitet sich von den Pyrenäen bis zur Loire und von

1) Croizette Desnoyers: Notice sur le débit et les emplois des principales espèces de pins. Paris 1878.

2) Siehe Atlas der Forststatistik Blatt 25.

3) Kirwan a. a. O.

4) Siehe Atlas der Forststatistik Blatt 26.

West nach Osten, von den Ufern des atlantischen Oceans längs einer Geraden von Orleans nach Toulouse. Ihre grösste Ausbreitung erlangt sie längs des Küstenlandes in den Landes, der Gironde, in Lot et Garonne, der Dordogne und der untern Charente.

Meereshöhe. Die untere Grenze befindet sich wenige Meter über dem Meeresspiegel, die obere Grenze liegt in der unteren Loiregegend bei 150 Meter, in den Pyrenäen jedoch bei 700 Meter.

Boden. Scheint frischen Kiesboden dem übrigen vorzuziehen.

Betriebsart. Nieder- und Mittelwald.

12. Die Korkeiche (Quercus Suber *L.*).

Eigenschaften, Benutzung. Die Korkeiche, welche jährlich zur Reife gelangt, wird ausschliesslich auf Rinde genutzt, die den bekannten Handelskork liefert. Ihr Holz wird zum Brennmateriale verwendet.

Verbreitung[1]). Die in ganz Corsica auftretende Korkeiche findet sich im Festlande nur an dem Küstenstriche des mittelländischen Meeres vor.

Meereshöhe. Von den Meeresufern steigt sie in den Pyrenäen bis zur Höhe von 500 Meter und in Corsica bis zu einer solchen von 700 Meter hinauf.

Boden. Auf Granit, Porphyr und Schieferboden zu finden. Meidet den Kalkboden.

Betriebsart. Hochwald im weitern Pflanzverbande.

II. Bestände.

Nachdem wir die Holzarten, welche in Frankreichs Wäldern auftreten, näher besprochen haben, erübrigt uns nur noch Einiges über die Natur der Bestände hinzuzufügen, welche von diesen gebildet werden.

In dieser Beziehung geht nun aus der schon mehrfach erwähnten Statistique forestière, insbesondere aus den auf Seite 94—103 und Seite 212—217 veröffentlichten Tabellen deutlich hervor, dass Frankreich vorwiegend gemischte Bestände aufzuweisen hat, und dass andererseits das Laubholz gegenüber dem Nadelholze entschieden dominirend auftritt.

Denn es entfallen von den 9.185 310 Hectaren Wald

2.490 625 Hect.	oder	27·1%	der Gesammtfläche auf reine	Bestände
6.461 235 „	„	70·4%	„ „ „ gemischte	
233 450 „	„	2·5%	sind unproductiv[2]) d. h. Strassen, Wege, Blössen etc.	
9.185 310 Hect.	oder	100·0%		

1) Siehe Atlas der Forststatistik Blatt 27.

2) Die Communicationsanstalten, Dienstgebäude, cultur- und nichtculturfähigen Blössen und Räume konnten nur für die im Staatsforstbetriebe stehenden Forste ge-

Hierbei entfallen von den 2.490 625 Hect. reinen Beständen
1.366 442 Hect. oder 14·7% der Gesammtfläche auf Laubhölzer
1.124 183 „ „ 12·4% „ „ „ Nadelhölzer

Von den 6.461 235 Hect. gemischten Beständen gehören:
4.610 434 H. od. 50·3% der ges. Waldfläche den Laubholz-
1.611 079 „ „ 17·6% „ „ „ „ Laub- u. Nadelholz-
239 722 „ „ 2·5% „ „ „ „ Nadelholz-
} Mischungen an.

Schliesst man den auf die Laub- und Nadelholzmischungen entfallenden Theil aus, welchen man immerhin auf 7% veranschlagen kann, so kommen schon 65% auf das Laubholz zu stehen, dagegen erhält man mit Einschluss derselben den Laubholzprocentsatz mit 72%.

Dieser Umstand lässt sich leicht dadurch erklären, dass die gemässigte Forstregion, die eigentliche Heimath der Laubhölzer, die bei Weitem verbreitetste ist und dass ausserdem Laubhölzer, insbesondere die Buche, auch in der kalten Region in nicht unbedeutendem Masse zu finden sind.

Unter den Laubholzmischungen nimmt diejenige von Eiche und Buche den ersten Platz ein, während bei der Mischung von Laub- und Nadelholz in der warmen Region diejenige der Eiche, insbesondere von Quercus Ilex mit der Strandkiefer, in der gemässigten diejenige von Eiche, Buche und Kiefer, in der kälteren von Buche und Tanne vorwiegt. Die Mischung von Tanne, Fichte und Kiefer ist in der kalten Region vielfach zu finden.

Was speziell die dem Staatsforstbetriebe untergeordneten Waldungen betrifft, so stellen sich in denselben die Bestandsverhältnisse folgendermassen dar:

Von den 967.120 Hectaren Staatswald entfallen auf reine Bestände 90.906 Hectare oder 9·4%,
davon 21.810 Hect. oder 2·3% auf Laubhölzer
und 69.096 „ „ 7·1% „ Nadelhölzer
und 745.285 Hect. oder 77·1% auf gemischte Bestände. Hievon kommen wieder: 420.227 Hect. oder 43·6% auf Laubholz-
308.781 „ „ 31·8% auf Laub- und Nadelholz-
16.277 „ „ 1·7% auf Nadelholz-
} Mischungen.

Endlich 130.929[1]) Hect. oder 13·5% entfallen auf das unprod. Land.

Nach Laub- und Nadelholzbeständen geordnet erhalten wir folgende Proportionszahlen:

---

nau ermittelt werden. Da hier ein Analogieschluss nicht angezeigt war, wurden die Blössen der Privatforste nicht in Rechnung gezogen.

1) Diese 130.929 Hectare vertheilen sich wieder nachstehend:
14.697 Hect. nehmen Strassen, Wege, Legstätten, Dienstgebäude etc. ein;
40.903 Hect. sind zur Aufforstung geeignet;
75.329 Hect. dagegen zur Aufforstung nicht geeignet.

444.037 Hect. oder 45·9% kommen auf Laubhölzer (rein oder unter sich gemischt)
308.781 „ „ 31·8% „ „ Laub- u. Nadelholzmischungen
85.373 „ „ 8·8% „ „ Nadelhölzer (rein oder unter sich gemischt)
130.929 „ „ 13·5% „ „ unproductives Land.

967.120 Hect. od. 100·0%

Für die den Gemeinden, Sectionen und öffentlichen Anstalten gehörigen, dem Staatsforstbetriebe unterstellten Waldungen erhalten wir die diesbezüglichen Daten wie folgt:

Reine Bestände sind vorhanden 227.359 Hect. oder 12·1%
darunter wieder 158.896 Hect. oder 8·5% Laubhölzer
und 68.463 „ „ 3·6% Nadelhölzer.

Gemischte Bestände gibt es 1.530 453 Hect. oder 82·4%, welche sich selbst wieder vertheilen in

1.000 841 Hect. oder 53·8% Laubholz-
413 314 „ „ 22·3% Laub- und Nadelholz- } Mischungen.
116 298 „ „ 6·3% Nadelholz-

Das unproductive Land umfasst 102.522[1]) Hect. oder 5·5%.

Oder wieder nach Kategorien von Laub- und Nadelholz geordnet:

1.159 737 Hect. od. 62·3% Laubwald (rein od. unter sich gemischt)
413 314 „ „ 22·3% Laub- und Nadelwald
184 761 „ „ 9·9% Nadelwald (rein od. unter sich gemischt)
102 522 „ „ 5·5% unproductives Land.

1.860 334 Hect. od. 100·0%.

Was wir bei den Waldungen im Allgemeinen gefunden, zeigt sich bei den Staats- und Communalwaldungen speciell wieder, nämlich dass die gemischten Bestände einen weit grösseren Procentsatz der Waldfläche in Anspruch nehmen, als die reinen Bestände, und auch das Laubholz gegenüber dem Nadelholz in diesen Forsten dominirt.

III. Kapitel.

Holz-, Rinden- und Harzerträge im Jahre 1876.

Die nachstehenden Daten beziehen sich, wie schon die Ueberschrift zeigt, lediglich auf das Jahr 1876.

1) Von diesen entfallen: 5.827 Hect. auf Strassen, Wege, Depots
53.287 Hect. auf culturfähiges
43.408 Hect. auf culturunfähiges Land.

Sie geben nur den von mannigfachen zufälligen Einflüssen bestimmten wirklichen Ertrag für dieses eine Jahr an und können deshalb auch keineswegs als der Ausdruck der factischen Leistungsfähigkeit oder des Normalertrages der Waldungen Frankreichs angesehen werden. Immerhin lassen sie sich zur approximativen Schätzung des letzteren einigermassen verwenden.

Was ihre Vertrauungswürdigkeit betrifft, ist zu erwähnen, dass alle auf Waldungen, welche dem Staatsforstbetriebe unterstellt sind, bezüglichen Daten durch genaue Erhebung, dagegen diejenigen der Privatforste durch möglichst zuverlässige Einschätzung von Seite der Localforstbeamten gewonnen wurden.

I. Materialerträge.

Im Jahre 1876 lieferten die 9.185 310 Hectare Wald 25.342 443 Festmeter Holz, mithin per Hectar 2·75 oder per Einwohner 0·69 Festmeter.

Selbstverständlich kommt der wirkliche Ertrag dieser Durchschnittsziffer nur selten gleich. So stellte sich derselbe z. B.

in 3	Departements	zu mehr als	5	Fm.	per Hectar
in 11	„	zwischen 4 u.	5	„	„ „
in 29	„	„	3 u. 4	„	„ „
in 13	„	„	2 u. 3	„	„ „
in 18	„	„	1 u. 2	„	„ „
in 13	„	zu weniger als	1	„	„ „

Die höheren Zahlen entfallen auf die im Norden und Osten gelegenen Forste, die mittleren auf diejenigen Centralfrankreichs, und die niedrigsten Ziffern auf die Waldungen des Südens von Frankreich, woselbst auch die grössten Aufforstungsflächen und die durch Weidenutzung am meisten herabgekommenen Wälder zu finden sind.

Diese 25.342 443 Fm. Holz vertheilen sich wie folgt:

20.400 672	Fm. od.	80·6%	auf Brennholz od.	2·22 Fm. per Hect.
4.941 771	„ „	19·4%	„ Nutzholz „	0·53 „ Bauholz per Hect.
25.342 443	Fm.	100·0%		2·75 Fm.

Nach Holzarten geordnet erhält man:

19.939 512 Fm. oder 78·8% Laubholz
und 5.402 931 „ „ 21·2% Nadelholz.

Von diesen 19.939 512 Fm. Laubholz kommen wieder zu stehen

17.615 958 Fm. oder 88·1% auf Laubbrennholz
und 2.323 554 „ „ 11·9% „ Laubnutzholz
19.939 512 Fm. 100·0%

Dagegen vertheilen sich die 5.402 931 Fm. Nadelholz fast gleichmässig zwischen Brenn- und Nutzholz. Es wurden nämlich erzeugt:

2.784 714 Fm. oder 51·6% Brennholz
und 2.618 217 „ „ 48·4% Nutzholz
5.402 931 Fm. 100·0%

Nach Sortimenten geordnet entfallen von den 20.400 672 Fm. Brennholz
13.987 780 Fm. od. 68·6% auf in Raummassen aufgearb. Scheit- u. Prügelh.
6.412 892 „ „ 31·4% auf in Wellen aufgebundenes Reissig[1])
20.400 672 Fm. 100·0%

Die 4.941 771 Fm. Bau- und Nutzholz vertheilen sich:
auf 2.323 554 Fm. oder 47% Laub- } Bau- und Nutzholz.
und 2.618 217 „ „ 53% Nadel- }

Von diesen 2.323 554 Fm. entfallen allein:
1.421 914 Fm. oder 61·1% auf Eichen
901 640 „ „ 38·9% auf andere Holzarten.

Dagegen participiren an den 2.618 217 Fm.
die Tanne und Fichte mit 1.038 449 Fm. oder 39·7%
die verschiedenen Kiefernarten „ 1.569 370 „ „ 59·9%
die Lärche „ 10 398 „ „ 0·4%
2.618 217 Fm. 100·0%

Unter den Materialerträgen für das Jahr 1876 sind noch aufzuführen:
3.269 035 Meterzentner Gerbrinde
25 974 „ Eichen-Korkrinde
und 320 453 „ Harz, Theer etc.

II. Gelderträge.

An Geld haben die 9.185 310 Hect. die Summe von 236.755 429[2]) fr. geliefert oder 25·78 fr. per Hectar resp. 6·45 fr. per Kopf. Von diesem Betrage entfallen

233.177 486 fr. auf die Hauptnutzung (Holz und Gerbrinde)
940 284 fr. für Eichenkork- und
2.637 659 fr. auf Harzproducte.

Berücksichtigt man die verschiedenen auf den Preis der Forstproducte Einfluss nehmenden Factoren (Waldbehandlungs-, Betriebsart, Communi-

1) Das Reissholz wird in Frankreich allgemein in Wellen aufgebunden. Die aus stärkerem Holze gewonnenen Wellen heissen Fagots, die schwächeren Bourrées. Im grossen Durchschnitte kann die Festmasse des Wellenhunderts für das Laubholz mit 1.682, jene für das Nadelholz mit 1.462 Fm. veranschlagt werden. Näheres hierüber siehe übrigens: Notice sur le débit des bois de feu, leur mode, de vente et les procédés de carbonisation usités en France par M. Larzillière. Paris 1878.

2) Die Erlöse für Jagd, Fischerei, Weide, Waldbeeren etc. etc. wurden nicht berücksichtigt. Ebenso sind die keineswegs unbedeutenden Erträge, welche die Bevölkerung aus dem Verkaufe von Allee- und Chaussee-, sowie den in Feldern etc. zerstreut vorkommenden Bäumen bezieht, nicht mit inbegriffen.

cationsanstalten etc. etc.), so wird man es nur zu begreiflich finden, dass der mittlere Geldertrag von 25·78 fr. nur selten zu finden ist. In der That variirt der Reinertrag per Hectar von 1 fr. (Basses-Alpes) bis zu 105 fr. (Dep. Aisne)

$^1/_{10}$ der Waldfläche (9 Dep.) liefert mehr als 50 fr.
$^6/_{10}$ „ „ (57 Dep.) „ „ „ 10 „ u. weniger als 50 fr.
$^3/_{10}$ „ „ (21 Dep.) „ weniger „ 10 „ per Hectar.

Diejenigen Departements, welche einen höhern Reinertrag als 50 fr. per Hectar abwerfen, sind Aisne (105·08 fr.), Somme (83·51 fr.), Loire (67·90 fr.), Seine et Marne (64·51 fr.), Rhône (56·23 fr.), Doubs (54·30 fr.), Seine Infér. (52.78 fr.), Seine et Oise (50·69 fr.), Vogesen (50·50 fr.).

Den geringsten Ertrag weisen die Forste der Departements Basses-Alpes (1·01 fr.), Hautes-Alpes (2·97 fr.), Alpes Maritimes (2·57 fr.), Corsica (2·78 fr.), Ariége (3·10 fr.) auf.

Diejenigen Departements, in welchen die höchsten Holzpreise erzielt wurden, sind: Nord (28·18 fr.), Loire (23·64 fr.), Somme (22·76 fr.) per Festmeter.

Am niedrigsten stellten sich die Preise in Corsica (2·22 fr.), Basses-Alpes (2·40 fr.) und in den Landes (2·84 fr.) per Festmeter.

Zum Schlusse veröffentlichen wir hier noch zwei der Statistique forestière entnommene Tabellen, welche immerhin einiges Interesse für den Leser haben möchten. Die erste stellt die mittleren Holzpreise nach Holzarten und Sortimenten geordnet per Festmeter, ferner die Gerbrinden, Kork- und Harzpreise per 100 Kilo in den einzelnen Departements dar, während die zweite Tabelle uns ein getreues graphisches Bild der Holzpreisbewegung vom Jahre 1815—1876 für die wichtigsten Forstcentralorte liefert.

Tabelle 5. **Forstproductenpreis im Jahre 1876.**

Departement.	Durchschnittspreis pro Festmeter auf der Schlagfläche.								Durchschnittspreis für 100 Kilog. in der Dep.-Hauptstadt oder d. Hauptmarkte.		
	Nutzholz.						Brennholz.		Rinden.		Rohharz, Theer etc.
	Laubhölzer.			Nadelhölzer.							
	Eiche.		Sonst. Laubhölzer.	Tanne, Fichte.		Sonst. Nadelhölzer.	Scheit- und Prügelholz.	Reisswellen	Gerbrinde.	Kork.	
	Durchmesser v. 0,50 m u. darüb.	unter 0,50 m.		Durchmesser v. 0,50 m. u. darüb.	unter 0,50 m.						
	fr. c.	fr. c.	fr. c.	fr. c.	fr. c.	fr. c.	fr. c.	fr. c.	fr. c.	fr. c.	fr. c.
Ain	40.00	26.87	25.50	24.23	17.96	"	11.43	8.11	10.50	"	"
Aisne	61.78	37 00	24.50	"	"	"	9.57	17.64	7.85	"	"
Allier	60.75	38.50	25.75	23.00	15.00	"	5.50	2.75	11.00	"	"
Alpes (Basses-)	15.00	12.00	5.60	8.66	7.25	7.20	4.85	6.28	16.00	"	"
Alpes (Hautes-)	20.00	15.00	13.00	17.10	11.08	14.73	3.73	3.83	"	"	"
Alpes-Maritimes	9.12	5.80	11.00	10.37	"	8.64	3.80	4.00	16.00	45.00	"
Ardèche	"	24.00	10.50	12.00	"	"	5.50	5.53	20.00	"	"
Ardennes	54.80	30.20	23.40	"	"	"	11.10	6.50	16.62	"	"
Ariége	21.66	18.00	8.66	12.00	10.00	"	5.33	2.83	"	"	"
Aube	47.92	28.07	12.58	"	"	"	5.65	1.75	8.45	"	"
Aude	"	26.00	"	24.50	24.50	"	11.33	6.50	12.00	"	"
Aveyron	25.00	14.33	7.50	12.50	10.00	24.00	4.00	4.48	11.00	"	"
Belfort (Territoire de)	39.50	25.00	22.50	35.00	28.00	"	11.00	3.67	10.50	"	"
Bouches-du-Rhône	"	"	10.00	"	"	11.33	8.69	6.88	15.66	"	"
Calvados	80.00	50.00	30.00	"	"	"	17.00	15.00	15.00	"	"
Cantal	16.66	16.00	13.00	14.66	14.00	11.00	2.83	"	10.00	"	"
Charente	35.00	24.00	22.00	"	"	"	14.00	12.00	15.00	"	"
Charente-Inférieure	42.50	37.50	30.33	"	"	12.33	11.00	13.37	15.00	"	"
Cher	50.00	32.75	26.50	"	"	20.00	8.00	5.00	13.00	"	"
Corrèze	13.00	12.00	10.00	"	"	"	6.00	6.00	10.00	"	"
Corse	10.00	"	0.50	4.65	"	7.10	0.60	"	12.00	38.00	"
Côte-d'Or	39.50	23.24	17.20	"	"	20.00	10.22	7.43	10.25	"	"
Côtes-du-Nord	28.00	24.00	22.00	"	"	20.00	5.00	4.00	16.00	"	"
Creuse	27.00	21.50	12.00	"	"	"	6.50	6.50	10.00	"	"
Dordogne	"	25.00	8.00	"	"	3.75	8.10	6.20	"	"	"
Doubs	37.10	21.80	18.10	24.90	21.22	12.00	10.91	8.00	12.78	"	"
Drôme	"	"	9.33	17.54	11.12	8.00	5.04	2.03	9.00	"	"
Eure	31.00	23.50	17.30	"	"	"	17.73	14.46	19.18	"	"
Eure-et-Loir	55.00	40.00	24.00	"	"	"	8.00	9.00	17.00	"	"
Finistère	37.50	32.00	22.50	"	"	20.00	10.50	6.00	15.00	"	"
Gard	"	"	"	"	"	"	15.60	6.80	19.20	"	"
Garonne (Haute-)	30.00	20.00	11.40	9.50	7.00	"	11.28	6.07	"	"	"
Gers	60.00	30.00	20.00	"	"	"	7.00	6.25	"	"	"
Gironde	30.00	24.37	8.00	"	"	9.00	3.58	3.82	"	"	11.40
Hérault	"	"	"	"	"	"	17.50	5.25	20.00	"	"
Ille-et-Vilaine	28.00	23.00	16.50	"	"	20.00	7.00	3.00	15.00	"	"
Indre	46.50	25.00	"	"	"	"	13.27	10.50	13.60	"	"
Indre-et-Loire	49.25	39.00	25.25	"	"	"	11.50	16.75	13.45	"	"
Isère	30.00	20.00	22.60	17.10	13.50	10.39	4.65	6.10	10.25	"	"
Jura	42.18	24.63	15.87	26.28	19.50	"	8.51	2.96	12.91	"	"
Landes	20.00	16.00	21.00	"	"	12.40	3.09	1.50	10.00	43.50	13.80
Loir-et-Cher	52.50	33.66	23.33	"	"	"	13.85	15.18	14.80	"	"
Loire	57.50	35.37	25.00	38.00	24.25	30.42	10.25	17.55	12.50	"	"

Departement.	Durchschnittspreis pro Festmeter auf der Schlagfläche.								Durchschnittspreis für 100 Kilog. in der Dep.-Hauptstadt oder d. Hauptmarkte.		
	Nutzholz.						Brennholz.		Rinden.		Rohharz, Theer etc.
	Laubhölzer.			Nadelhölzer.							
	Eiche.		Sonst. Laubhölzer.	Tanne, Fichte.		Sonst. Nadelhölzer.	Scheit- und Prügelholz.	Reisswellen.	Gerbrinde.	Kork.	
	Durchmesser v. 0,50 m. u. darüb.	unter 0,50 m.		Durchmesser v. 0,50 m. u. darüb.	unter 0,50 m.						
	fr. c.	fr. c.	fr. c.	fr. c.	fr. c.	fr. c.	fr. c.	fr. c.	fr. c.	fr. c.	fr. c.
Loire (Haute-)	70.00	30.00	30.00	47.50	18.50	18.50	5.00	6.00	14.00	"	"
Loire-Inférieure	27.00	22.00	16.00	"	"	17.00	9.00	6.00	14.00	"	"
Loiret	31.83	23.66	14.25	"	"	"	17.29	14.85	12.59	"	"
Lot	30.00	20.00	25.00	"	"	"	16.00	8.00	9.00	"	"
Lot-et-Garonne	"	27.50	8.00	"	"	11.00	4.60	7.50	"	49.50	12.00
Lozère	68.00	36.00	18.50	14.00	11.00	16.40	8.80	5.20	"	"	"
Maine-et-Loire	35.00	25.00	15.00	"	"	17.00	11.00	8.00	15.00	"	"
Manche	80.00	50.00	30.00	"	"	"	17.00	15.00	15.00	"	"
Marne	49.20	28.00	20.00	"	"	"	11.50	4.40	13.16	"	"
Marne (Haute-)	47.92	28 07	23.50	"	"	"	14.33	12.69	8.93	"	"
Mayenne	39.00	30.00	16.00	"	"	8.00	10.00	10.00	15.00	"	"
Meurthe-et-Moselle	49.55	29.70	27.55	27.65	18.65	16.00	20.05	12.60	8.50	"	"
Meuse	53.76	29.41	24.00	"	"	"	13.37	13.97	7.10	"	"
Morbihan	35.00	30.00	20.00	"	"	17.00	10.00	6.00	14.00	"	"
Nièvre	50.66	32.11	21.66	"	"	"	7.71	2.83	11.24	"	"
Nord	78.70	45.30	31.40	"	"	21.40	10.00	7.90	13.70	"	"
Oise	52.50	35.00	27.16	"	"	17.33	18.33	11.33	12.37	"	"
Orne	57.00	43.25	20.25	"	"	13.00	6.42	5.12	21.00	"	"
Pas-de-Calais	55.00	36.66	23.00	"	"	13.93	13.00	8.33	9.66	"	"
Puy-de-Dôme	46.00	27.00	17.00	18.00	13.00	"	8.00	1.75	10.00	"	"
Pyrénées (Basses-)	28.00	18.40	3.00	8.50	6.33	"	2.61	8.00	3.00	"	14.00
Pyrénées (Hautes-)	38.33	26.25	17.66	13.50	6.25	7.00	4.72	11.60	8.00	"	"
Pyrénées-Orientales	"	"	25.00	"	10.00	11.33	6.75	"	14.00	70.00	"
Rhône	85.00	52.00	38.00	45.00	10.00	27.00	10.00	27.00	"	"	"
Saône (Haute-)	40.14	26.07	17.21	17.00	13.50	"	10.78	5.60	12.28	"	"
Saône-et-Loire	45.75	33.33	20.25	"	"	"	13.90	9.99	12.51	"	"
Sarthe	40.00	30.00	16.00	"	"	10.00	11.00	10.00	14.00	"	"
Savoie	"	"	5.00	10.50	7.58	19.58	4.23	3.25	12.00	"	"
Savoie (Haute-)	"	"	8.00	12.36	10.45	18.00	4.27	3.00	12.83	"	"
Seine	47.85	30.71	29.16	"	15.00	18.71	12.00	12.00	"	"	"
Seine-Inférieure	"	24.27	16.18	"	"	10.50	11.80	9.52	20.20	"	"
Seine-et-Marne	55.00	32.00	23.60	"	"	"	19.00	7.80	10.50	"	"
Seine-et-Oise	47.85	30.71	29.16	"	15.00	18.71	12.00	12.00	"	"	"
Sèvres (Deux-)	31.50	25.50	24.50	"	"	12.00	10.00	12.50	13.50	"	"
Somme	46.00	30.00	25.00	"	"	"	14.00	13.00	11.00	"	"
Tarn	"	24.00	24.00	"	"	"	10.25	8.25	"	"	"
Tarn-et-Garonne	35.00	30.00	"	"	"	"	17.00	11.00	11.00	"	"
Var	20.00	15.00	15.00	"	5.00	9.27	4.47	2.26	13.57	57.40	"
Vaucluse	"	"	"	"	"	13.33	11.48	9.85	15.90	"	"
Vendée	38.66	33.66	33.33	"	"	15.00	12.00	14.66	14.50	"	"
Vienne	37.50	25.00	25.00	"	"	12.00	13.00	12.00	16.00	"	"
Vienne (Haute-)	14.00	13.00	10.00	"	"	"	6.00	5.00	10.00	"	"
Vosges	51.40	27.73	23.28	23.04	17.28	17.85	11.73	20.06	10.66	"	"
Yonne	47.92	28.07	14.78	"	"	"	7.48	1.75	9.36	"	"

2. Abschnitt.

Specialstatistik der dem Staatsforstbetriebe unterstellten Wälder.

I. Kapitel.

Aufgabe und Organisation der Staatsforstverwaltung.

Wie wir im ersten Abschnitte der vorliegenden Schrift bereits erwähnt haben, fällt in Frankreich der Staatsforstverwaltung die Aufgabe zu, die Waldungen des Staates, der Gemeinden, Gemeindesectionen und der öffentlichen Anstalten zu administriren[1]), und im Sinne des Gesetzes vom 18. Juni 1859[2]) die Oberaufsicht über die Privatwaldungen, insbesondere in Bezug auf die Rodungen auszuüben. Ferner obliegt ihr nach den Gesetzen vom 28. Juli 1860, beziehungsweise 8. Juli 1864 und der Verordnung vom 29. April 1862 die Wiederbewaldung und Neuberasung der Gebirge, sowie die Festlegung und Bindung der Dünen des gesammten Küstenstriches.

Bis zum Jahre 1878 bestand zur Durchführung dieser Aufgaben im Finanzministerium zu Paris eine selbständige Generalforstdirection[3]) mit einem dem Minister direct unterstellten Generalforstdirector an der Spitze. Dieselbe zerfiel in zwei Abtheilungen, die selbst wieder aus je drei Sectionen (bureaux) gebildet waren. An der Spitze jeder Abtheilung stand ein Generaladministrator und Verificator; an derjenigen einer Section ein

---

1) Artikel 1 des Code forestier vom 31. Juli 1827 lautet: Dem Staatsforstbetriebe sind unterworfen, und werden im Sinne des vorstehenden Gesetzes vom Staate administrirt:

1. Die Waldungen der Staatsdomainen
2. „ „ „ Krone
3. „ „ „ Apanage- und an den Staat rückfallbaren Majoratsgüter
4. „ „ „ Gemeinden und Gemeindesectionen
5. „ „ „ öffentlichen Anstalten
6. Diejenigen Wälder, in welchen der Staat, die Krone, Gemeinden, Gemeindesectionen und öffentl. Anstalten ein untheilbares Mitbesitzerrecht aufzuweisen haben.

2) Siehe Anmerkung 1) auf Seite 2.

3) Das Nähere über deren Organisation findet sich im Annuaire des eaux et forêts vom Jahre 1878 vor.

Chef du bureau. Dem letzteren waren je nach dem Umfange des Bureaus 2—4 Secretäre (commis) beigegeben. Der Generalforstdirector und die beiden Generaladministratoren und Verificatoren bildeten gemeinsam den Administrations- oder Verwaltungsrath.

Der äussere Forstdienst wurde durch 33 Oberforstämter (conservations), 142 Forstinspectionen (inspections) und 453 Revierverwaltungen (cantonnements) versehen. Ersteren stand ein Oberforstmeister (conservateur), den Inspectionen ein Inspector (inspecteur), den Revierverwaltungen ein Unterinspector (sousinspecteur), Oberförster (garde général) oder Oberförsteradjunct (garde général adjoint) vor.

Die Verwaltungsfläche betrug im Durchschnitte für

ein Oberforstamt	circa	88.400 Hectare
eine Inspection	„	19.900 „
und eine Revierverwaltung	„	6.200 „

dagegen stellte sich die Beaufsichtigungsfläche für

ein Oberforstamt	auf	198.700 Hectare
eine Inspection	„	44.800 „
und eine Revierverwaltung	„	14.000 „

Ausserdem existirte noch ein sogenannter Ausserordentlicher Dienst (Service extraordinaire), aus besonderen Commissionen gebildet, denen die Grund- und Servitutseinlösungen, die Forsteinrichtungsarbeiten, die Dünenfixirungen, Wiederaufforstungen und Neuberasung der Gebirge, dann die Durchführung verschiedener Kunstbauten oblag.

Mit dem Jahre 1878 erfuhr nun die Staatsforstverwaltung eine vollständige Reorganisation. Nachdem dieselbe durch Decret des Präsidenten der französischen Republik vom 15. December 1877 aus dem Ressort des Finanzministeriums ausgeschieden und in dasjenige des Ministeriums für Ackerbau und Handel übertragen worden war, wurde die Generalforstdirection als solche durch Entschliessung des Präsidenten der Republik vom 28. December 1877 aufgehoben, der bisherige Generalforstdirector Herr M. Faré pensionirt, und der Unterstaatssecretär Herr Cyprien Girerd an seiner Statt mit der Leitung der Staatsforstverwaltung betraut.

An Stelle des früher durch den Generaldirector und die beiden Generaladministratoren gebildeten Verwaltungsrathes trat in Folge Verordnung des Präsidenten der französischen Republik vom 12. Januar 1878 eine aus sechs Mitgliedern, (Generalforstinspectoren) gebildete Generalforstinspection, welche mit dem Unterstaatssecretair als Präsidenten den neubestellten Verwaltungsrath ausmacht.

Statt der Administrationsbehörde wurde mittelst Decretes vom 11. Mai 1878 eine Centralforstbehörde eingesetzt. Dieselbe erfuhr nachstehende Organisation:

Bei der Centralforstverwaltung sind die Stellen eines Bureauchefs und Unterchefs aufgehoben, und die Dienstgeschäfte auf vier Dienstes-Ab-

theilungen vertheilt. An der Spitze jeder Abtheiltung steht ein Oberforstmeister (conservateur). Der, der ersten Abtheilung (Personalien und Controle) vorstehende Oberforstmeister bekleidet den Rang eines Generalinspectors und ist mit der Leitung der andern drei Abtheilungen betraut. Ausserdem ist er in der Eigenschaft eines Secretairs dem Verwaltungsrathe zugetheilt. Die vier Abtheilungen zerfallen in Sectionen, welche von Inspectoren, denen Unterinspectoren unterstehen, geleitet werden.

In Folge dieser Organisation wurden ferner errichtet: 4 Oberforstmeisterstellen (Abtheilungschefs), 8 Inspectorenstellen (Sectionschefs) und 16 Unterinspectorenstellen.

Die Forstbeamten der Centralstelle beziehen die gleichen Emolumente, und stehen in den gleichen Avancements-Verhältnissen, wie die Beamten des äusseren Dienstes gleicher Rangklasse. Die Inspectoren und Unterinspectoren erhalten eine Functionszulage, deren Höhe vom Minister zu bestimmen und mittlerweile mit 500 fr., bezw. 400 fr. fixirt wurde. Ein Forstbeamter des Centraldienstes darf weder zum Range eines Inspectors, noch zu demjenigen eines Oberforstmeisters befördert werden, wenn er nicht vorher, im ersten Falle drei Jahre als Oberförster, im zweiten Falle zwei Jahre als Inspector im gewöhnlichen activen Dienste zugebracht hat.

Diese Norm findet übergangsweise auf die Unterchefs I. Classe, welche der Zeit im Centraldienste stehen, keine Anwendung.

Die Zahl der Secretaire (commis) wird auf 16 festgesetzt. Ihre Titel, Rangklasse und Emolumente werden vom Minister bestimmt. Der höchste Gehalt darf jedoch die Summe von 3500 Franken nicht übersteigen. Die Secretaire werden aus den Oberförsteradjuncten (gardes généraux adjoints) und dem niederen Forstpersonale (préposés) des äussern Dienstes ausgewählt.

Die Titel, Rangklassen und Emolumente der zur Centralforstverwaltung einberufenen Hilfsorgane wurden am 14. Juni 1878 durch den Minister folgendermassen festgesetzt:

Secretaire (commis)	1. Classe	— 3500 fr.
	2. „	— 3100 fr.
	3. „	— 2800 fr.
	4. „	— 2500 fr.
Secretairsadjuncten (commis adjoints)	1. Classe	— 2200 fr.
	2. „	— 1900 fr.
	3. „	— 1600 fr.

Die aus der vorstehenden Bestimmung hervorgehende Reorganisation wird in dem Masse durchgeführt, als Diensterledigungen sowohl bei den Bureaux, als bei dem äussern Dienste vorkommen und mit Berücksichtigung der gleichgestellten Rangklassen, wie folgt: Bureauchefs: Oberforstmeister, Sectionschefs: Inspectoren, Hauptsecretaire: Unterinspectoren.

Was nun die laufenden Dienstgeschäfte anlangt, so werden dieselben unter die vier erstgenannten Dienstesabtheilungen nachstehend vertheilt:

1. Abtheilung (Vorstand derzeit Oberforstmeister J. Carraud).

Personalien. Controle.

Einreichungsprotokoll, Vertheilung der Einläufe, Expedition, Personalangelegenheiten (Ernennungen, Versetzungen, Auszeichnungen, Urlaubsbewilligung etc. etc.), Feststellung der jährlichen Rundreisen, sowohl der Generalinspectoren, als auch der Oberforstmeister. Prüfung der Reiseprotokolle, der Berichte der Generalinspectoren etc. Forstschulangelegenheiten. Controle und Oberleitung der Geschäfte der übrigen drei Abtheilungen. Circulare, Generalinstructionen. Ausarbeitung des Staatsvoranschlages. Auskunftsertheilung an die gesetzgebenden Körperschaften. Reservirte Angelegenheiten.

2. Abtheilung (Vorstand derzeit Oberforstmeister M. Petiton).

Forstbetriebseinrichtung und Benutzung.

Prüfung und Genehmigung der Betriebseinrichtungs-Elaborate. Durchführung derselben. Bestimmung der ordentlichen und ausserordentlichen Fällungen. Unterstellung der Gemeindewälder etc. unter den Staatsforstbetrieb oder Ausscheidung derselben aus Letzterem. Rodungen und Veräusserungen der dem Staatsforstbetriebe unterstellten Wälder. Holzlieferung an das Aerar, die Marine, die Beamten etc. etc. Gewinnung und Verkauf der Haupt- und Nebennutzungen. Jagd- und Fischerei-Verpachtung in den Staatsforsten. Regelung der Administrationskosten in den Gemeindeforsten und derjenigen der öffentlichen Anstalten etc. etc.

3. Abtheilung (Vorstand derzeit Oberforstmeister E. de Gayffier).

Aufforstung und Bauten.

Wiederbewaldung und Neuberasung der Gebirge, und aller einschlägigen Fragen, Wildbachcorrectionen etc. etc., Vertheilung der Fonds und Ueberwachung ihrer Verwendung, Subventionen aller Art für Cultur, Wegbauten etc. an Gemeinden u. dgl. m. Anbau der Dünen. Gewinnung und Ankauf des Samens und des Pflanzenmateriales. Klenganstalten. Forstgärten. Culturen im Walde, Domaine- Barres (Samencontrolstation, Waldbauschule, Versuchsgarten). Waldeinfriedigungen, Anlage und Erhaltung von Gräben. Anlage, Ankauf und Erhaltung aller Art forstlicher Hochbauten, sowie der Sägemühlen etc. Waldwege-, Strassen- und Brückenbau. Abtretung des Terrains behufs Anlage von Eisenbahnen, Landstrassen, Vicinalwegen etc. etc.

4. Abtheilung (Vorstand derzeit Oberforstmeister G. Sée).

Rechtsangelegenheiten und Rechnungswesen.

Rechtsstreitigkeiten. Servitutsangelegenheiten. Grundeinlösungen. Vertheilung der Waldproducte in den Gemeindeforsten und Wäldern öffentlicher Anstalten. Concessionsertheilungen. Strafsachen (Forst- und Jagd-

frevel) Rodung der Privatforste. Geldgebarung. Sorge für die richtige Verwendung der Credite. Forderung von Nachtragscrediten. Rechnungsprüfungen, Liquidirung, Auszahlung und Einkassirungen. Materialverwaltung, Bibliothek, Druckerei etc. etc.

Die Stellung der Generalforstinspectoren erfuhr durch Ministerialerlass vom 13. Mai 1877 nachstehende Regelung:

Die Generalforstinspectoren unterstehen direct dem Unterstaatssecretär und Präsidenten des Verwaltungsrathes. Sie residiren in Paris. Die Inspectoren der ersten und zweiten Classe, von denen zwei der ersten Gehaltsclasse mit 15.000 fr. und vier der zweiten Gehaltsclasse mit 12.000 fr. angehören, haben identische Functionen, und geniessen gleiche Vorrechte. Ihr Dienst erstreckt sich auf einen innern (Verwaltungsrath) und einen äussern (Controle). Bei den Sitzungen des Verwaltungsrathes führt in Abwesenheit des Präsidenten der Rangälteste den Vorsitz.

Die Beschlüsse des Verwaltungsrathes haben nur dann Giltigkeit, wenn mindestens drei Mitglieder, einschliesslich des Präsidenten, der Sitzung beigewohnt haben. Im Falle der Stimmengleichheit gibt die Stimme des Präsidenten den Ausschlag. Die Generalinspectoren können vom Unterstaatssecretäre mit Behandlung von Specialfragen beauftragt, ohne jedoch von der Verpflichtung, ihren Reisebericht aus Anlass ihrer Inspectionstour vorzulegen, enthoben zu werden. Dagegen dürfen sie unter keinem wie immer gearteten Vorwande von ihren Functionen abgewendet und zum Bureaudienste herangezogen werden. Die Generalforstinspectoren bilden mit dem Forstschuldirector und dem Personalchef das Comité, welches die jährlich vorzunehmenden Beförderungen zu beschliessen hat.

In Bezug auf den äussern Controldienst erwähnt der bestimmte Erlass, dass die Oberforstämter des Festlandes und dasjenige Corsica's in sechs Inspectionsbezirke getheilt werden, von denen der erste[1]) auf die Oberforstämter: Paris, Rouen, Amiens, Troyes, Châlons, und Alençon; der zweite[2]) auf Nancy, Epinal, Bar-le-Duc, Chaumont und Vesoul; der dritte[3]) auf diejenigen von Dijon, Besançon, Lons-le-Saunier, Mâcon, und Chambéry; der vierte[4]) auf Tours, Bourges, Moulins, Rennes, Niort und Bordeaux; der fünfte[5]) auf Grenoble, Aix, Nîmes, Nizza und Gap; der sechste[6]) auf Toulouse, Pau, Carcassonne, Aurillac und Ajaccio sich erstreckt.

Jeder dieser Bezirke ist einem Generalinspector zugewiesen, welcher

---

1) Derselbe ist für die Jahre 1878—1880 überwiesen an Herrn Generalinspector Lorentz.
2) do. „ „ de Bry d'Arcy.
3) do. „ „ Meynier.
4) do. „ „ Clément de Grandprey.
5) do. „ „ Colin.
6) do. „ „ Bedel.

denselben jeweilig durch drei Jahre zu inspiciren hat. Nach Ablauf dieser Frist wechseln die Inspectoren ihre Bezirke.

Der Generalinspector übt die Controle auf alle Theile des Dienstes ohne Reserve und Ausnahme aus.

Der Unterstaatssecretär bestimmt die Dauer und Vertheilung der Rundreisen in der Weise, dass sowohl der Controldienst als auch die Thätigkeit des Verwaltungsrathes gesichert ist.

Die von den Generalinspectoren zu erstattenden Reiseberichte zerfallen in zwei Kategorien, welche strenge von einander zu scheiden und auf besonderen Formularen zu entwerfen sind:

1. in Personalberichte, welche den Dienst der Beamten aller Grade betreffen.

Dieser Bericht hat zu enthalten die Beantwortungen und schriftlichen Erklärungen des verificirten Beamten, sowie die Bemerkungen seiner Vorgesetzten. Demselben ist nach erfolgter Beantwortung der Betheiligten eine Tabelle beizulegen, welche über die Fähigkeit des Beamten, seine Leistungen etc. etc. die nöthigen Aufschlüsse gibt.

Für jeden verificirten Beamten ist ein Specialbericht angelegt (Dienst- und Eigenschafts-Tabelle).

2. in Berichte, welche alle Forsteinrichtungsarbeiten, Wiederbewaldungen, alle Arten von Bauten etc. betreffen mit Angabe der Verbesserungsvorschläge und der constatirten Unzukömmlichkeiten, ausserhalb des Verschuldens des Beamten gelegen. Diese Berichte sind sämmtlich an den Unterstaatssecretär zu richten.

Ausser diesen beiden Kategorien von Berichten haben die Generalforstinspectoren jährlich einen General-Rechenschaftsbericht zu liefern, in welchem dieselben ihre Ansicht über den Lauf des Gesammtdienstes niederzulegen haben, und speciell die Reformen anführen, die ihnen auf gesetzgeberischem oder Verordnungswege nothwendig erscheinen. Dieser Rechenschaftsbericht ist in zwei Exemplaren abzufassen, von denen das eine direct an den Minister, das andere an den Unterstaatssecretär zu adressiren ist.

In Bezug auf das Verhalten der Beamten gegenüber den Generalinspectoren, wenn sich dieselben auf ihren Dienstreisen befinden, bestimmt der erwähnte Erlass, dass die Beamten aller Grade verpflichtet sind, sofort nach erfolgter Ankunft des Generalinspectors in einem Orte, demselben in corpore einen Besuch in Uniform (Campagne) zu machen und sich ihm zur Disposition zu stellen. Sie liefern ihm alle für die Controle nöthigen Documente und Auskünfte aus, wenn er dieselben verlangt und begleiten ihn im Vereine mit dem Forstschutzpersonale auf allen Begehungen im Walde.

Der Generalforstinspector darf keine Ausführungsmassregel an Ort und Stelle vorschreiben. Immerhin ist es ihm gestattet, in dringlichen

Fällen die Beamten, vom Inspector abwärts, zu suspendiren, und alle Massregeln zu ergreifen, welche geeignet sind, das Staatsinteresse zu wahren, unter Vorbehalt, dass er hievon unverweilt den Oberforstmeister verständigt, und dem Präsidenten des Verwaltungsrathes, dem Unterstaatssecretär hierüber Rechenschaft legt.

Der Generalforstinspector ist schliesslich verpflichtet, die Präfecten in den Departementshauptstädten zu besuchen, und hat die Unterpräfecten officiell von seiner Ankunft in der Hauptstadt zu verständigen.

Die den Generalforstinspectoren gebührende Reisekostenentschädigung wird vom Minister bestimmt.

Der äussere Forstdienst wird nach den Beschlüssen der vom Minister bestellten Commission zur Ausarbeitung eines Projectes, für denselben, insoweit keine Veränderung erleiden, als die Anzahl der Oberforstämter, Inspectionen und Revierverwaltungen beibehalten werden wird. Dagegen beabsichtigt man den Wirkungskreis der einzelnen Beamtengrade zu erweitern, insbesondere den Revierverwaltern grössere Befugnisse als bisher einzuräumen. Auf diese Weise glaubt man auch die Forstinspectoren im Bureaudienste mehr entlasten zu können, und ihnen somit zu ermöglichen, dem eigentlichen Inspectionsdienste im Walde mehr Zeit zuzuwenden.

Die Gehalte der Staatsforstbeamten sind gegenwärtig nachstehend fixirt:

Generalforstinspectoren	1. Classe	— 15.000	fr.
	2. „	— 12.000	„
Oberforstmeister . .	1. Classe	— 12.000	„
	2. „	— 10.000	„
	3. „	— 9.000	„
	4. „	— 8.000	„
Inspectoren	1. Classe	— 6.000	„
	2. „	— 5.000	„
	3. „	— 4.500	„
Unterinspectoren . .	1. Classe	— 3.800	„
	2. „	— 3.400	„
	3. „	— 3.000	„
Oberförster[1]) . . .	1. Classe	— 2.200	„
	2. „	— 2.000	„
	3. „	— 1.800	„
Oberförsteradjunct .	1. Classe	— 1.600	„
	2. „	— 1.400	„

1) Der Oberförstergehalt soll in Zukunft um je 200 fr. per Classe sich höher stellen als bisher.

Dagegen belaufen sich nach dem Ministerialerlasse vom 24. December 1862 die Reisebezüge derselben auf:

	per Myriameter Eisenbahn od. Dampfschiff	Diäten Landweg	für Paris	auswärts
Oberforstmeister	fr. 1·50	fr. 5·00	fr. 15	fr. 12
Inspectoren	„ 1·25	„ 3·00	„ 12	„ 8
Unterinspectoren	„ 1·25	„ 2·50	„ 10	„ 7
Oberförster	„ 1·25	„ 2·50	„ 8	„ 6
Oberförsteradjunct	„ 1·00	„ 2·00	„ 6	„ 5

Endlich stellen sich die Gehalte des Forstschutzpersonales seit dem 1. Januar 1878 zu:

I. Aeusserer Dienst

Hegemeister (brigadiers)	1. Classe	— 1.100 fr.	
	2. „	— 1.000 „	
	3. „	— 900 „	
Forstwarte (gardes)	1. Classe	— 750 „	und freie Wohnung
		— 800 „	ohne Dienstwohnung.
	2. „	— 700 „	mit oder ohne Dienstwohnung.

II. Bureaudienst.

Hegemeister	1. Classe	— 1.200 fr.
	2. „	— 1.100 „
	3. „	— 1.000 „
Forstwarte (nur eine Classe)		— 900 „

Die in einem Oberforstamte beim Rechnungswesen beschäftigten Hegemeister können einen Gehalt von 1.300 Franken zugewiesen erhalten.

II. Kapitel.

Eigenthums- und Rechtsverhältnisse.

Von den 9.185 310 Hectaren Wald, welche Frankreich aufzuweisen hat, entfallen, wie wir im I. Kapitel der generellen Forststatistik gesehen haben:

967 120 Hect. d. i. 10·55% der Ges.-Fläche auf den Staat,
2.058 729 „ „ „ 22·40% „ „ „ Gemeinden und Gem.-Sectionen,
32 059 „ „ „ 0·35% „ „ „ öffentl. Anstalten,
6.127 402 „ „ „ 66·70% „ „ „ Private.

Mithin umfassen die nach Artikel 1 des Code forestier dem Staatsforstbetriebe unterworfenen Waldungen 3.057 908 Hectare oder 33·30% der Gesammtfläche. Es werden jedoch derzeit aus den früher erwähnten

Gründen[1]) vom Staate nur administrirt 2.827454 Hectare, von denen
1.834728 Hectare Gemeinden und Gemeindesectionen
25606 „ öffentlichen Anstalten angehören.

Von den 967.120 Hectaren Staatswald stammen:

479.486 Hect. od. 49·5% aus ehem. königl. Domänen vor 1669
154.376 „ „ 16·0% aus ehem. landesherrl. Domänen vor 1669
260.132 „ „ 27·0% aus den zur Zeit der ersten Revolution eingezogenen Kirchengütern
73.126 „ „ 7·5% aus spätern Ankäufen, Legaten oder Schenkungen neuern Datums her.

Durch Abtretung von Elsass und Lothringen hat der Staat 97.025 Hectare, durch Restitution der Familiengüter an die Prinzen von Orleans 24.667 Hectare Wald verloren.

Was nun die Rechtsverhältnisse anbelangt, ist zu bemerken, dass von den 967.120 Hectaren Staatswald, welche sich auf 748 Forste vertheilen, 510.201 Hectare (374 Forste), also 52·7% mit Servituten belastet sind. Von Letzteren erstrecken sich 26·8% auf Holzbezugsberechtigungen, 73·2% auf Weide- Mast- und andere Rechte.

Durch diese die Entwicklung einer rationellen Forstwirthschaft hemmenden Servituten und Lasten entgeht dem Staate eine Einnahme von ca. 960.000 Franken jährlich. Man ist daher bestrebt, die Servituten allmählich abzulösen. Die Ablösung derselben geht zwar langsam aber stetig fort. So waren im Jahre 1877 — 92.087 Hectare in der Ablösung begriffen.

Bei Holzbezugsberechtigung erfolgt nach § 63 des Code forestier die Ablösung durch Abtretung von Grund und Boden, bei allen übrigen Servituten und Lasten nach § 64 desselben Gesetzes durch Geldentschädigung. Die Durchführung hat vom Waldbesitzer auszugehen, der mithin auch die Kosten zu tragen hat. Das bei Vergleichen einzuhaltende Verfahren wurde durch königl. Verordnung vom 1. August 1827 und durch Ministerialerlass vom 12. April 1854, beziehungsweise 19. Mai 1857 besonders geregelt.

Die Gemeindewaldungen (unter diesem Collectivnamen wollen wir in Zukunft alle Gemeinde-, Sectionswaldungen und diejenigen öffentlicher Anstalten besprechen) sind bei Weitem geringer belastet, der Procentsatz beträgt bei denselben lediglich 0·3% der Fläche, indem von den, dem Staatsforstbetriebe unterworfenen 11.293 Gemeindeforsten mit einer Flächengrösse von 1.860334 Hectaren, nur 173 Forste oder 61.511 Hectare belastet sind. Der hiedurch verursachte Entgang wird auf 168.374 Franken veranschlagt, 10·7% entfallen dabei auf Holzbezugsrechte[2]), 79·3% auf Weide, Durchgangsrechte etc. etc.

1) Siehe Seite 4.

2) In den Ardennen bestehen Gemeinde-Niederwälder mit 5.912 Hect. Flächenausdehnung, in welchen der Staat den halben Rindenertrag zu beanspruchen hat.

III. Kapitel.

Bestandes- und Betriebsverhältnisse.

Die Bestandesverhältnisse haben wir bereits im II. Kapitel der generellen Forststatistik besprochen. Wir brachten sowohl die nöthigen Angaben über die in denselben auftretenden Holzarten, als auch die ziffermässigen Ansätze über reine, gemischte, Laub- und Nadelholzbestände und ihre Vertheilung zur Kenntniss des Lesers. Indem wir auf die diesbezüglichen Stellen im II. Kapitel der erwähnten generellen Forststatistik verweisen, erübrigt uns nur noch, das Entsprechende über die Betriebsarten hier nachzutragen.

In dieser Beziehung erhellt aus Seite 220—263 der Mathieu'schen Statistique forestière, dass von den 967.120 Hectaren Staatswald:

27.625	Hect. oder	2·9%	im Niederwaldbetriebe
164.149	„ „	17·0%	im Mittelwaldbetriebe
290.227	„ „	30·0%	in Betriebsumwandlung
426.730	„ „	44·0%	im Hochwald-
und 58.389	„ „	6·1%	im ungeregelten (Waldweide etc.)

Betriebe sich befinden.

Man ersieht aus dieser Zusammenstellung, dass in den Staatsforsten die Hochwaldform die vorherrschende ist, und später noch bei Weitem mehr dominiren wird, indem nach durchgeführter Betriebsumwandlung (mit der übrigens nur in den seltensten Fällen eine Bestandsumwandlung durch Wechsel der Holzart verbunden ist) 716.957 Hectare im Hochwaldsbetriebe bewirthschaftet werden.

Bei der zweiten Gruppe, den Gemeinde-, beziehungsweise Sectionswaldungen stellt sich das Verhältniss umgekehrt dar.

Der Niederwaldbetrieb umfasst in denselben				
	eine Fläche von	330 745	Hect. od.	17·8%
Der Mittelwaldbetrieb	do.	914 357	„ „	49·0%
Der Hochwaldbetrieb	do.	577 294	„ „	31·3%
In Bestandesumwandlung befinden sich		14 147	„ „	0·7%
und theils gar nicht od. regellos werden genutzt		23 791	„ „	1·2%
		1.860 334	Hect. od.	100·0%

Nieder- und Mittelwald, insbesondere der Letzte überwiegen hier.

Mit dieser Betriebsart werden fast ausschliesslich alle Gemeindewaldungen, welche im Flach- und Hügellande liegen, bewirthschaftet, dagegen stehen beinahe ausnahmslos die Wälder der Bergregion im Hochwaldbetriebe, da die sie zusammensetzenden Nadelhölzer eben hier keine andere Betriebsform gestatten.

Von den 748 Staatsforsten sind bereits:

442 Forste mit einem Flächeninhalte von 671.633 Hect. od. 70% d. Ges.-Fläche einer Betriebseinrichtung unterzogen.

306 Forste mit einem Flächeninhalte von 295.487 Hect. od. 30% d. Ges.-Fläche harren noch derselben.

Bei den Communalforsten stellt sich das Verhältniss in dieser Beziehung etwas ungünstiger, indem bei denselben über die Hälfte, d. i. 6.025 Forste mit einer Fläche von 982.821 Hectaren noch keine Betriebseinrichtung aufzuweisen haben, während eine solche bei 5.268 Forsten mit einer Fläche von 877.513 Hectaren od. 47·2% der Gesammtfläche bereits existirt.

Es wird den Leser interessiren, bei dieser Gelegenheit zu erfahren, dass Artikel 93 des Code forestier die Gemeinden zwingt, ein Viertel des jährlichen Holzertrages als Reserven für unvorhergesehene Fälle zurückzulegen.

Von dieser Verpflichtung sind nur befreit: die reinen Nadelholzbestände (!) und alle Wälder, welche einen kleinern Flächeninhalt als 10 Hectare nachweisen. Von den beiden Arten der Reservebildungen ist jene in stehenden Reserven die am meisten verbreitete. Von den 877.513 Hectaren bereits eingerichtete Communalwälder weisen 86% oder 755.068 Hectare stehende Reserven, 85.191 Hectare oder 9·7% fliegende Reserven auf; 37.254 Hectare oder 4·3% besitzen keine Reserven.

Wir überlassen es dem Leser, sich ein Urtheil über diese Bestimmung des Code forestier zu bilden, glauben jedoch nicht unterlassen zu dürfen, darauf aufmerksam zu machen, dass neuere Schriftsteller, insbesondere Heyer[1]) und Judeich[2]) den Reserven nur einen sehr bedingten Werth beimessen.

In Bezug auf die Behandlungsart, und die eingehaltene Umtriebszeit ist zu erwähnen, dass der Niederwaldbetrieb (régime du taillis) in drei Formen auftritt, nämlich der einfachen (taillis ordinaire), der mit periodisch eingelegten Durchforstungen verbundenen (tailles fureté) und endlich der Hackwaldbetrieb (taillis sarté) in Verbindung mit einjährigem Fruchtbaue. Der Mittelwaldbetrieb (régime du taillis composé ou taillis sous futaie) tritt in einer, der Hochwaldbetrieb (régime de la futaie) in zwei Formen, als Plänterbetrieb (mode de jardinage) und als schlagweiser (vorwiegend Femelschlag-) Betrieb (mode des éclaircies) auf.

Von den Staatswäldern stehen 11.551 Hectare
„ „ Communalwäldern „ 286.609 „
im einfachen Niederwaldbetriebe.

---

1) Heyer, Waldertragsregelung 3. Aufl. Leipzig 1879. Seite 72 und 73.
2) Judeich, Forsteinrichtung 2. Aufl. Dresden 1874. Seite 237 und 238.

Die mittlere Umtriebszeit liegt hier zwischen 20 und 30 Jahren. Niederwälder mit periodisch wiederkehrenden Durchforstungen besitzt der Staat 14.137 Hectare (meist in den Pyrenäen gelegen), die Communen deren 29.953 Hectare.

Die Umtriebszeit ist eine etwas höhere als bei der einfachen Niederwaldform, sie beträgt im Mittel 30 Jahre.

Hackwälder gibt es nur wenige in Frankreich. Es finden sich dieselben ausschliesslich in den Ardennen vor. Von den 16.120 Hectaren mit dieser Betriebsart bewirthschafteter Forste entfallen 1.937 Hectare auf den Staat, und 14.183 Hectare auf die Communen.

In beiden angeführten Kategorien von Hackwaldungen liegt die Umtriebszeit zwischen 20 und 30 Jahren.

Mit Ausnahme von Corsica ist die Mittelwaldform durch ganz Frankreich vertreten; sie nimmt in den Staatswaldungen einen Flächeninhalt von 164.149 Hectaren, in den Communalwaldungen einen solchen von 914.357 Hectaren ein. Die Umtriebszeit beträgt im grossen Durchschnitt 30 Jahre.

Die Oberholzclassen sind in den Communalforsten reicher als in den Staatsforsten dotirt. Während in den Letzteren pro Hectar 38 Lassreisser, 11 Mittelhölzer und 2 Althölzer im grossen Durchschnitt übergehalten werden, kommen in Ersteren pro Hectar 64 Lassreiser, 18 Mittelhölzer und 5 Althölzer auf das Oberholz zu stehen[1]).

Von den 426.730 Hectaren Hochwald stehen 74.403 Hectare in Plänter- und 352.327 Hectare im schlagweisen Betriebe. Der Plänterbetrieb findet sich, wie zu erwarten war, fast ausschliesslich in den Gebirgsforsten vor.

Theilt man die Hochwaldungen nach Umtriebszeiten, so erhält man nachstehende Tabellen:

A. Für die Staatsforste.

Umtriebszeit.	Hochwälder.			
	Im schlagweisen Betriebe stehen		Im Plänterbetriebe stehen	
	Flächen in Hectaren.	Prozent.	Flächen in Hectaren.	Prozent.
Unter 100 Jahren	125658	35,7	7249	9,8
Zwischen 100—149 Jahren	151606	43,1	32539	43,7
Zwischen 150—200 Jahren	75063	21,2	34615	46,5
	352327	100	74403	100

1) Ueber die Vertheilung der Oberholzclassen siehe auch das kürzlich erschienene Werk Broillards: Cours d'aménagement des forêts. Paris 1878. Seite 232 ff.

B. Für die Communalwälder.

Umtriebszeit.	Hochwälder.			
	Im schlagweisen Betriebe stehen		Im Plänterbetriebe stehen	
	Flächen in Hectaren.	Prozent	Flächen in Hectaren.	Prozent.
Unter 100 Jahren.....	37299	25,8	84030	19,5
Zwischen 100—149 Jahren	80940	56,1	248779	57,5
Zwischen 150—200 Jahren	26181	18,1	62180	14,3
Ueber 200 Jahre[1]).....	—	—	37885	8,7
	144420	100	432874	100

Wie bereits erwähnt, befinden sich von den Staatswaldungen 290.227 Hectare, von den Gemeindeforsten 14.147 Hectare in Betriebsumwandlung[2]). Diese Betriebsumwandlung von Nieder- resp. Mittelwäldern in Hochwälder findet vorwiegend in der Absicht statt, hochstämmiges Bauholz zu erziehen. Sie geschieht in zweifacher Weise, entweder direct, oder indirect, d. h. in Zeitabschnitten. Die letztere Methode führt zwar langsamer, aber sicherer zum Ziele.

Trotzdem ist die erstere bei 63% oder 182.513 Hectaren, die zweite bei 37% oder 107.714 Hectaren Staatswald in Anwendung gebracht worden.

Die unter der Rubrik „Waldungen ohne bestimmt ausgesprochene Betriebsart" aufgeführten Flächen beziehen sich auf solche Waldtheile oder Forste, welche entweder als Bann- oder Schonwälder gar nicht ausgenützt werden, oder auf Waldweideflächen im Hochgebirge, welche mit der Zeit in einen geregelten Forstbetrieb übergeführt werden sollen, endlich auch auf solche, welche aus artistischen Zwecken und aus Gründen der Jagd oder sterilen Bodens halber einem geregelten Betriebe nicht unterworfen werden können.

So vertheilen sich z. B. die 58.389 Hectare Staatswaldflächen folgendermassen:

52.871 Hectare entfallen auf Gebirgshutweiden,
355 „ auf Bannwaldungen in den Südalpen,
5.163 „ „ sonstige Waldflächen, von denen z. B. 4.570 Hectare in der Nähe von Paris gelegen, und für Kunststudien und Jagden reservirt sind.

---

1) Vorwiegend bei Lärchenbeständen.

2) Eine höchst beachtenswerthe Anleitung zur Betriebsumwandlung von Niederbeziehungsweise Mittelwäldern in Hochwälder findet sich in der bereits erwähnten Forsteinrichtung von Broillard, der besten französischen Schrift über diesen Zweig der Forstwissenschaft auf Seite 275—315.

Von den 23.791 Hectaren Communalwald entfallen dagegen
16.441 Hect. auf unbenutzte Bann- oder Schonwälder,
5.540 „ „ sterile Felsen,
und nur 1.810 „ „ Hutweiden.

IV. Kapitel.

Erträge im Jahre 1876.

Wenn auch die im Nachstehenden aufgeführten Erträge sich lediglich auf das Jahr 1876 beziehen, also keineswegs den Normalertrag darstellen, so lassen sie sich dennoch zur approximativen Schätzung des Letzteren verwenden, und zwar um so mehr, als die dem Staatsforstregime unterworfenen Wälder doch in einem mehr oder weniger geregelten Betriebe stehen; dabei sind die Erträge mit grosser Sorgfalt bei dieser Kategorie von Waldungen erhoben worden.

I. Materialerträge.

1. Staatswaldungen.

Im Jahre 1876 wurden in den 967.120 Hect. Staatsforsten
2.940 493[1]) Festmeter Holz oder 3·04 Fm. pro Hectar,
ferner 126 592 Metercentner Gerbrinde,
728 „ Eichkork,
und 9 367 „ Harzrohproducte gewonnen.

Von diesen 2.940 493 Festmetern entfallen:
2.399 431 Fm. oder 82% auf Laubholz,
541 062 „ „ 18% „ Nadelholz.

Aus denselben wurden erzeugt:
2.002 786 Fm. od. 68·1% d. i. 2·07 Fm. pro Hect. Brennholz,
und 937 707 „ „ 31·9% d. i. 0·97 „ „ „ Nutzholz.

Am Brennholz participiren:
die Laubhölzer mit 1.805 032 Fm. oder 90·2%,
die Nadelhölzer „ 197 754 „ „ 9·8%.

Nach Sortimenten vertheilt, stellen sich diese Ziffern zu:

---

1) Es darf nicht unerwähnt bleiben, dass im Jahre 1876 ein Orkan im Norden und Osten Frankreichs, wie wir später sehen werden, nicht unbeträchtliche Massen geworfen hat. Anderseits lieferten die im vorigen Kapitel erwähnten, in der Nähe von Paris gelegenen für Kunststudien und Jagd reservirten 4.569 Hectare in diesem Jahre soviel als gar keinen Ertrag.

	Laubholz		Nadelholz	
In Schichtmassen aufgestelltes Scheit-Prügelholz	1.379 558[1]) Fm.	od. 76·2%	165.126 Fm.	od. 83·4%
In Reissbündeln oder Wellen geschichtetes Brennholz	425 474 „	„ 20·8%	32.628 „	„ 16·6%
	1.805 032 Fm.	100.0%	197.754 Fm.	100·0%

Am Nutzholz dagegen nahmen Theil:
die Laubhölzer mit 594.399 Fm. oder 63·4%,
die Nadelhölzer „ 343.308 „ „ 36·6%.

Es ist zu bemerken, dass vom Laub-Nutzholzertrag auf die Eiche allein 53%, oder 315.383 Fm., und zwar:
133.582 Fm. von Stämmen über 50 Cm. Durchmesser, und
181.801 Fm. auf solche von einer Durchmesserstärke von unter 50 Cm. entfallen. Der Rest ist auf die übrigen Laubhölzer zu vertheilen.

Dagegen participiren an dem Nadel-Nutzholzertrage: Die Tannen und Fichten mit 306.981 Fm. oder 89%, von denen
65% oder 196.533 Fm. auf Stämme von u. über 50 Cm. Durchmesser u.
35% „ 110.448 „ „ „ „ unter 50 „ „
entfallen.

Die verschiedenen Kiefernarten lieferten 36.318 Fm. oder 11% Nutzholz, die Lärchen, deren nur wenige in den Staatsforsten sind, 9 Fm.
Im Ganzen ergaben demnach die Laubhölzer 75% Brenn- und 25% Nutzholz, während die Nadelhölzer 36% Brenn- und 64% Nutzholz lieferten.

2. Gemeindewaldungen.

Hier stellen sich die diesbezüglichen Erträge folgendermassen dar:
Die 1.860 334 Hectare lieferten im Jahre 1876:
5.017 265 Fm. Holz oder 2·7 Fm. pro Hectar,
352 974 Metercentner Gerbrinde,
2 234 „ Eichenkork,
10 625 „ Harzrohproducte.

Von diesen 5.017 265 Fm. kommen auf das
Brennholz 4.022 617 Fm. oder 80% d. i. 2·16 Fm. pro Hect.
Nutzholz 994 648 „ „ 20% „ „ 0·54 „ „ „ zu stehen.
Analog den Staatsforsten lieferten die Laubhölzer auch hier den Hauptbrennholzantheil, indem
3.802 199 Fm. oder 94% auf Laub-Brennholz,
220 418 „ „ 6% „ Nadel-Brennholz vertheilt kommen.

1) Von diesen 1.379 558 Fm. entfallen 1.185 219 Fm. auf harte, 194.339 Fm. auf weiche Holzarten.

Vertheilt man diese Ziffer auf die einzelnen Sortimente, so erhält man:

	Laubholz [1]		Nadelholz	
In Schichtmassen aufgearbeitetes Scheit-Prügelholz	2.647 105 Fm.	od. 70%	198.580 Fm.	od. 90%,
In Wellen u. Bürtel aufgeb. Reissig	1.155 094 „	„ 30%	21.838 „	„ 10%
	3.802 199 Fm.	100%	220.418 Fm.	100%.

Nutzholz haben die Communalwälder im Jahre 1876 994.648 Fm. geliefert.

Von diesen entfallen 448.942 Fm. od. 45% auf Laubhölzer, (u. z. 336.655 Fm. auf Eichen, von denen selbst wieder 146.026 Fm. von denselben herrühren, deren Durchmesser gleich 50 Cm. und darüber beträgt, und 190.629 Fm. von kleineren unter 50. Cm. Durchmesser; 112.287 Fm. stammen von den übrigen Laubhölzern her); dagegen 545.706 Fm. oder 55% auf die Nadelhölzer. An dieser Zahl participiren:

die Tannen u. Fichten von über 50 Cm. Durchm. mit	269.768 Fm.		
„ „ „ „ „ unter 50 „ „ „	205.206 „		
in Summa mithin	474.974 Fm.	od.	87%
die verschiedenen Kiefernarten . . . . . mit	62.683 „	„	11%
die Lärchen . . . . . „	8.049 „	„	2%
	545.706 Fm.	od.	100%.

Im Ganzen lieferten sodann im Jahre 1867 aus den Communalforsten:

die Laubhölzer	3.802 199 Fm.	oder 89%	Brennholz,
	448 942 „	„ 11%	Nutzholz,
die Nadelhölzer	220 418 „	„ 29%	Brennholz,
	545 706 „	„ 71%	Nutzholz.

Untersucht man noch, wie die Holzerträge sich zu den eingehaltenen Betriebsarten stellen, so erhält man nachstehende Daten:

Der durchschnittliche Holzertrag stellt sich per Hectar:

	Staatsforste	Communalforste
in den Niederwäldern mit einem mittleren Umtriebe von 25 Jahren zu	0·77 Fm.	1·29 Fm.
in den Mittelwäldern mit einem mittleren Umtriebe von 30 Jahren zu	4·26 „	4·00 „
in den Hochwäldern mit ca. 130jähr. Umtr. zu	2·91 „	1·73 „
in den Umwandlungsflächen zu	3·49 „	1·90 „

Wenn die im Hochwaldbetriebe stehenden Staatsforste einen bei

1) Es entfallen hiervon 2.299 161 Fm. auf harte, und 347.944 Fm. auf weiche Holzarten.

Weitem grösseren Holzertrag, als die in gleichem Betriebe stehenden Communalforste aufweisen, so ist dieses Factum dadurch zu erklären, dass die Hochwaldforste der Gemeinden meist in den Gebirgsregionen gelegen sind, während der Staat ausgedehnte Hochwälder mit besonders günstigen Zuwachsverhältnissen in der gemässigten Forstregion besitzt.

Der grössere Holzertrag bei den Staatsmittelwäldern wird wohl auf den Umstand zurückzuführen sein, dass die Oberholzklassen in den Gemeindeforsten reicher dotirt, d. h. mehr Holz in denselben übergehalten wird.

Auf die Sortimente Brenn- und Nutzholz vertheilen sich die oben erwähnten Holzerträge:

Jahresnutzung per Hectar.	Staatsforste.		Communalforste.	
	Nutzholz.	Brennholz.	Nutzholz.	Brennholz.
	Festmeter.			
In den Niederwäldern.....	0,01	0,76	0,02	1,27
In den Mittelwäldern	0,96	3,30	0,47	3,53
In den Hochwäldern	1,48	1,43	0,72	0,01
In den Umwandlungsflächen	0,68	2,81	0,24	1,66

Es entfällt mithin per Jahr und Hectar auf den Festmeter Holz:

	Staatsforste.		Communalforste.	
	Nutzholz.	Brennholz.	Nutzholz.	Brennholz.
	Festmeter.			
In den Niederwäldern.....	0,02	0,98	0,01	0,99
In den Mittelwäldern	0,23	0,77	0,12	0,88
In den Hochwäldern	0,51	0,49	0,42	0,58
In den Umwandlungsflächen	0,19	0,81	0,13	0,87

Aus dieser Tabelle erhellt, dass der Hochwald, wie übrigens kaum anders zu vermuthen war, die grösste Nutzholzmasse, der Niederwald die grösste Brennholzmasse liefert.

Unterscheidet man in den Hochwäldern noch speciell unter den Holzarten, wobei man jedoch nicht vergessen darf, dass die Laubholzforste in Bezug auf Klima und Boden meist günstiger situirt sind, als die Nadelholzforste, so stellt sich der durchschnittliche jährliche Holzertrag dar:

	Staatsforste.		Communalforste.	
	Nutzholz.	Brennholz.	Nutzholz.	Brennholz.
	Festmeter.			
In den Laubforsten zu	1,29	2,19	0,23	0,98
In den Nadelholzforsten zu	1,55	0,62	1,16	0,53
In den Forsten mit gemischten Beständen	1,75	1,27	1.04	0,93

II. Gelderträge.

Die Staatsforste haben im Jahre 1876 — 39.021 170[1]) Franken getragen. Bei einem Flächeninhalte von 967.120 Hectaren ergibt dies 40 fr. 35 cent. per Hectar oder 34 fr. 30 cent. nach Abzug der Administrationskosten.

Von diesen 39.021 170 Franken entfallen:

37.320 844	Franken	auf	Holz und Gerbrinde	(2.940 493	Fm.	à 12 fr. 69 ct.)
21 477	„	„	Eichenkork	(728	Metercentner	à 29 „ 52 „)
86 901	„	„	Harzproducte	(9.367	„	à 9 „ 28 „)
1.591 948[2])	„	„	Jagdpachterlös, Gras und Beerennutzung etc. etc.			

Vergleicht man diese Ziffern mit den im III. Kapitel der generellen Forststatistik angegebenen, so erhellt daraus, dass der Preis der Verkaufseinheit, d. h. des Festmeters, in den Staatsforsten um 30% höher als in den übrigen Forsten steht; denn die Durchschnittsziffer pro Festmeter haben wir damals mit 9 fr. 23 cent., also um 3 fr. 46 cent. niedriger gefunden. Es findet dies seine Erklärung in dem Umstande, dass die Staatswaldungen im Allgemeinen werthvollere Producte liefern.

Der Hauptnutzertrag (Holz und Gerbrinde) beziffert sich für ganz Frankreich im Durchschnitte mit 25 fr. 78 cent. per Hectar. In den Staatsforsten stellt er sich zu 38 fr. 59 cent., also um 48% höher.

Dieses Verhältniss erscheint durch die höhere Umtriebszeit, welche in den Staatsforsten eingehalten wird, und der hieraus resultirenden grössern Nutzhölzer wegen begründet.

In Bezug auf das arithmetische Ertragsmittel stellt sich der mittlere Holz- u. Rindenertrag

in 17 Oberforstämtern	(mit 607.488	Hect. od. 63%)	höher	als 38·59 fr.
in 16 „	(mit 359.632	„ „ 37%)	niedriger	als 39·59 „

Der Preis per Festmeter ist:

in 12 Oberforstämtern	(mit 406.320	„ „ 42%)	höher	als 12·69 „
in 21 „	(mit 560.800	„ „ 58%)	niedriger	als 12·69 „

Es wäre gewiss nicht uninteressant, die Rentabilität der verschiedenen Betriebsarten vom Standpunkte der Reinertragslehre, d. h. in Bezug auf die Verzinsung der in den Waldungen fixirten Kapitalien (Holz- und Grundkapital etc.) zu untersuchen. Zu dieser Untersuchung fehlt uns jedoch das nöthige Material.

---

1) Von dieser Zahl sind die mit 15% zu veranschlagenden Administrationskosten noch nicht in Abzug gebracht.

2) Hiervon entfallen allein 1.149 957 fr. oder 1·19 fr. per Hectar auf die Jagd. Im Oberforstamte Paris trägt die Jagd sogar 4·36 fr., im Oberforstamt Amiens nicht viel weniger, nämlich 3·49 fr. per Hectar.

Die Communalwälder haben im Jahre 1876 — 43.930 759 fr. oder 23 fr. 61 cent. pro Hectar getragen. Hiervon entfallen:

42.227 456 frc. auf Holz und Gerbrinde (5.017 265 Fm. à fr. 8·42)
47 423 „ „ Eichenkork (2.234 Metercentner à „ 21·23)
71 615 „ „ Harzproducte (10.625 „ à „ 6·74)
und 1.584 265 „ „ kleinere Bodenproducte, Jagd etc.

Jedenfalls sind die vorstehenden Ziffern zu tief gegriffen; denn während die Gelderträge für die Staatsforstdirection auf den Verkaufsziffern fussen, mussten diejenigen für die Gemeindeforste eingeschätzt werden.

Insbesondere erscheint die Annahme gerechtfertigt, dass die Einnahme an secundären Producten, welche hier mit 1.584 265 fr. ausgeworfen werden, in Wirklichkeit eine weit grössere war, was schon daraus erhellt, dass die Communalforsten an Fläche fast doppelt so gross sind.

Der Ertrag der Communalforste an diversen secundären Producten ist sehr schwer zu schätzen, denn nach dem Gesetze vom 4. December 1844 findet die Preisbestimmung der kleineren Producte des Waldbodens (Gras, Beeren etc.) mit Ausschluss der Forstbeamten, durch den Präfecten nach Vorschlag des Bürgermeisters statt; anderseits steht den Gemeinden auch frei, die Jagd nach ihrem Gutdünken zu verpachten. Die Forstbeamten sind mithin über den Jagdpachterlös der Gemeindewaldungen nur sehr oberflächlich, häufig gar nicht orientirt.

Die durch die minder wichtigen Producte des Waldes erzielten Einnahmen haben übrigens ihre nicht zu unterschätzende Bedeutung, denn die durch das Gesetz vom 14. Juli 1856 geregelten Administrationskosten, welche die Höhe von 1 Franken per Hectar nicht überschreiten dürfen, und welche sich im Jahre 1876 auf 1.140 000 Franken beliefen, können vollständig aus denselben bestritten werden.

Wenn wir zum Schlusse noch erwähnen, dass nach dem Vorausgegangenen sämmtliche dem Staatsforstbetriebe unterworfene, 2.827 454 Hectare umfassende Wälder im Jahre 1876 eine Einnahme von 82.951 929 Franken oder 29 fr. 34 cent. per Hectar abgeworfen haben, und dass von dieser Ziffer 12.822 730[1]) Franken für Administrationskosten, oder 15% in Abzug gebracht werden müssen, so glauben wir mit dieser Bemerkung den vorstehenden Abschnitt abschliessen zu können.

Anmerkungsweise wäre noch anzuführen, dass nach dem Finanzgesetze für das Jahr 1879 sich das Gesammterforderniss der französischen Staatsforstverwaltung auf 15.838 777 Franken beläuft; von denen

2.869 045 fr. für Befestigung und Aufführung der Dünen,
2.927 085 „ „ Wildbachcorrectionen und Aufforstungen im Gebirge,
200 000 „ „ Bodenankäufe im Gebirge, und
208 785 „ „ den forstlichen Unterricht entfallen.

1) In dieser Zahl figuriren nur allein drei Millionen für Aufforstungen im Gebirge, die strenge genommen nicht zu den Verwaltungskosten gezählt werden dürften.

III. Verkaufsmodus.

1. Staatsforsten.

Im Sinne des Forstgesetzes (§ 18 und 19 C. f.) geschieht der Verkauf der Staatsforstproducte in der Regel im Wege der öffentlichen Versteigerung. Nur bei Abgabe von minder wichtigen Objecten, so wie bei allen Holzlieferungen an die Marine und das Militärärar wird von dieser Regel abgewichen, und findet ein Verkauf aus freier Hand nach stattgehabter Vereinbarung statt.

Das Holz wird meist auf dem Stocke, selten nach Producteneinheiten, am seltensten aber nach vollzogener Aufarbeitung verkauft.

Der Verkauf auf dem Stocke dominirt entschieden in Frankreich; 2.266 254 Fm. oder 76% der gesammten Holzmasse (2.940 646 Fm.) im Gesammtwerthe von 31.274 342 Franken (das sind 84% der mit 37.320 844 fr. bezifferten Gesammteinnahme) wurden im Jahre 1876 auf diese Weise veräussert.

Der Verkauf findet derart statt, dass die reservirten Stämme, oder die zum Abtrieb gelangenden mit dem Waldhammer bezeichnet werden.

Der Ersteher, welchem sämmtliche Fällungs- und Aufarbeitungskosten zufallen, hat den Kaufschilling sofort in Wechseln mit stufenweiser Verfallzeit zu erlegen. Es steht ihm frei, das Holz in der ihm angezeigtesten Form und Dimension in den Verkauf zu bringen.

Dieser Verkaufsmodus hat nach Mathieu den grossen Vortheil, dass einmal der Staat keine Fällungs- und Aufarbeitungskosten zu zahlen hat, zum andern aber, die Ausnützung des Holzes eine viel intensivere, den Interessen des Handels und der Consumtion entsprechendere ist; denn es lässt sich nicht leugnen, dass der Holzhändler die Bedürfnisse des Marktes stets besser zu kennen in die Lage kommt, als der meist an die Scholle gebundene Wirthschafter.

Den Einwurf, dass durch den Verkauf auf dem Stocke durch Einführung von Mittelspersonen, dem Holzhändler, zwischen Käufer und Consumenten einmal das Holz unnöthig vertheuert würde, und dass andererseits die Wiederverjüngung der Bestände gefährdet sei, will Mathieu nicht bestehen lassen; denn einmal wird überhaupt nur in den seltensten Fällen Consument und Verkäufer direct in Berührung kommen, zum andern lässt sich, wie die Erfahrung bestätigt, durch strenge Handhabung der für die Ausnützung und Schlagreinigung im Allgemeinen und speciell waltenden Vorschriften, die Zukunft der Verjüngungsflächen vollständig sichern.

Bei dem Verkaufe nach Producteneinheiten hat die gerichtliche Zuerkennung keinen andern Zweck als den Einheitspreis der verschiedenen Holzsortimente, welche bei der Fällung und Aufarbeitung sich ergeben werden, festzusetzen. Die Anzahl bleibt vorerst unbestimmt,

und wird erst nach vollendeter Schlagaufarbeitung im Wege einer gemeinschaftlich durchgeführten Uebernahme festgesetzt, wobei gleichzeitig der vom Käufer zu entrichtende Betrag ausbedungen wird.

Dieser Verkaufsmodus empfiehlt sich nach Mathieu namentlich in Schlägen, wo die Auszeichnung mit dem Waldhammer auf Schwierigkeiten stösst, wie bei Durchforstungen u. dgl. m. Man zieht in diesen Fällen vor, die Fällungen und Aufarbeitungen durch von der Forstverwaltung aufgenommene Holzhauer unter Controle der Staatsorgane vornehmen zu lassen. Im Jahre 1876 wurden nach diesem Verkaufsmodus 477.190 Fm. im Werthe von 4.087 819 fr. oder 17% des Gesammt-Holzschlags in den Staatsforsten veräussert (oder abgegeben).

Der dritte am Wenigsten im Gebrauche stehende Verkaufsmodus besteht darin, dass das Holz, wie dies in Deutschland und Oesterreich meist geschieht, erst nach vollständiger Aufarbeitung, also im bearbeiteten Zustande zum Verkaufe gelangt. Der Hieb wird hierbei entschieden regelmässiger durchgeführt, und die Bestände werden mehr geschont; dagegen ist der Staat genöthigt, alle Fällungs-, Aufbereitungs- und Rückerlöhne im Voraus zu erlegen, die Beamten haben eine complicirtere Verrechnung zu führen und die Verkaufswaare entspricht zum Nachtheile der Besitzer und der Allgemeinheit nicht immer den Interessen des augenblicklichen Bedarfes, da letzterer von dem Beamten nicht so erkannt werden kann wie von dem Holzhändler.

Auch glaubt der Verfasser der Forststatistik einen weitern Nachtheil dieser Verkaufsart darin erblicken zu müssen, dass durch dieselbe einer weit grösseren Anzahl von Käufern der Eintritt in den Wald gewährt wird, welche bei der Abfuhr leicht die verschiedensten Forstfrevel begehen können, ohne dass denselben besonders vorgebeugt noch gesteuert werden könnte.

Der Staat hat nach diesem Modus im Jahre 1876 — 138.685 Fm. oder 5% des Einschlages um den Preis von 1.656 426 Franken verkauft.

Aus den angegebenen Ziffern folgt, dass bei der ersten Verkaufsart auf dem Stocke der Durchschnittspreis eines Festmeters sich auf 15·80 fr., nach Producteneinheiten auf 8·56 fr. und im bearbeiteten Zustande auf 11·94 fr. stellt.

Die beiden letzten Ziffern sind wohl auch deshalb wesentlich niedriger, weil die nach diesen Verkaufsarten veräusserten Holzsortimente um etwas geringwerthiger waren, als diejenigen bei dem Verkaufe auf dem Stocke; man kann diesem Umstande allein die nicht unwesentliche Preisreduction zuschreiben. Der Verkaufsmodus ist unstreitig von Einfluss, insbesondere beim zweiten Verfahren, wo der Käufer durch längere Zeit im Ungewissen über den gemachten Kauf schwebt, und über die Waare nicht früher zu disponiren vermag, als bis die Abzahlung und Uebernahme erfolgt ist.

2. Gemeindeforsten.

Die Holzschläge werden in den Gemeindeforsten entweder vertheilt oder verkauft.

Im ersten Falle geschieht die Holzfällung meist durch einen verantwortlichen Unternehmer, und werden die Producte mit Beihilfe des Staatsforstpersonales an die Gemeindemitglieder vertheilt. Häufig findet diese Vertheilung nur beim Brennholze statt, während das Bau- und Nutzholz zu Gunsten der Gemeindekasse von der Gemeindeverwaltung im Auctionswege veräussert wird.

Im Falle des Verkaufes findet derselbe fast ausnahmslos auf dem Stocke statt.

Von 39%, welche im Jahre 1876 vom gesammten Holzeinschlage zur Veräusserung gelangten, wurden 37% oder 1.855698 Fm. im Werthe von 18.039762 fr. auf dem Stocke, 0·4% oder 16.787 Fm. im Werthe von 129.014 fr. nach Producteneinheiten, und 1·6% oder 59.844 Fm. im Werthe von 664.098 fr. nach erfolgter Aufarbeitung verkauft.

61% oder 3.083736 Fm. im Werthe von 23.394582 fr. gelangten im gleichen Jahre zur Vertheilung an die Gemeindeinsassen.

V. Kapitel.

Waldschäden im Jahre 1876.

I. Wild- und Insectenschäden.

In diesem Abschnitte soll nur jener Schäden gedacht werden, welche von Jagdthieren und Insecten ausgegangen sind, während alle auf Hausthiere wie Rindvieh, Ziegen und Schafe zurückzuführenden Verluste hier ausser Acht gelassen sind.

Unter den Jagdthieren verursachten die grössten Schäden der Hirsch, das Reh, das Wildschwein, der Hase und insbesondere das Kaninchen. Ferner müssen einige kleinere Nagethiere, wie die grosse Feldmaus, das Eichhörnchen etc. erwähnt werden.

Im Westen und in der Gegend von Paris ist es namentlich das Wild, welches den grössten Schaden anrichtet. So entfielen z. B. im Jahre 1876 allein im Oberforstamte Paris 88.770 Franken auf Wildschäden, welchem Betrage jedoch die Einnahme von 368.707 Franken gegenübersteht.

Im Oberforstamte Amiens betrug im gleichen Jahre der Wildschaden 29.700 Franken.

Die Insecten treten in Frankreich, Dank dem Umstande, dass einmal die Waldflora eine höchst mannigfaltige ist, ferner die Laubhölzer vorherrschen und die gemischten Bestände mit wenigen Ausnahmen die Regel bilden, in weit geringerem Masse verheerend auf als in den übrigen Waldländern Europas.

Hervorzuheben sind von Coleopteren in den Laubwaldungen der Maikäfer (Melolontha vulgaris *Fabr.*), welcher namentlich in den Eichenwaldungen im Jahre 1876 durch Zerstören des Laubes[1]) nicht unbedeutenden Schaden anrichtete; ferner der zweibindige Eichenprachtkäfer (Coraebus bifasciatus *Olivier*)[2]), welcher in neuester Zeit in den Stein- (Qu. Ilex *L.*)

1) Im Pavillon de l'Administration des forêts war eine Scheibe ausgestellt, welche den durch Maikäferfrass entstehenden Zuwachsverlust illustrirte. Der Scheibe war nachstehende dem Catalogue raisonnée des collections exposées par l'Administration des forêts, Paris 1878 entnommene Notiz beigegeben.

„In den Gegenden, wo der Maikäfer in zahlreicher Menge auftritt, bemerkt man häufig am Querschnitte des Stammes eine wesentliche Verminderung der Jahrringsbreiten, die sich regelmässig wiederholt und oft durch lange Zeit hindurch in Intervallen von 3 Jahren. Man kann sich überzeugen, dass dieser Zuwachsverlust in den Jahren erfolgt, in welchen das Laub mehr oder minder von den Maikäfern zerstört worden ist. Die Scheibe zeigt mithin den schädlichen Einfluss der Maikäfer in dieser Beziehung deutlich und beweist:

1. dass die Holzproduction direct proportional der Laubentwicklung ist,
2. dass der Maikäferfrass alle drei Jahre wiederkehrt, und
3. dass durch den Maikäferfrass in den Jahren 1844—77 ein Zuwachsverlust von 34·4% erfolgte. (C. r. pag. 95.)

2) In Bezug auf den von Olivier beschriebenen und benannten Coraebus bifasciatus entnehmen wir dem vorerwähnten Catalogue raisonnée S. 96 Nachstehendes:

„Nach den eingehenden Studien des Forstinspectors M. Buffault legt der Coraebus bifasciatus gewöhnlich im Mai und Juni seine Eier am äussersten Ende der Aeste und Loden der von ihm befallenen Eichen. Die Larve, die bald darauf auskriecht, dringt in den Ast hinein, indem sie einen mit Wurmmehl ausgefüllten Gang frisst. Dieser Gang ist gekrümmt, verfolgt bald den Markgang, bald den Holzkörper, dringt sogar bis unter die Rinde (ohne Zweifel zum Zwecke der Lüftung) und beschreibt häufig einen Weg von 1 Meter und darüber. Sobald die Larve ihr volles Wachsthum erreicht hat, hält sie in ihrem absteigenden Laufe ein und setzt denselben durch einen vollkommen ringförmigen Gang fort, dessen beide Zweige sich derart kreuzen, dass sowohl in der Rinde als im Holze ein tiefer Einschnitt gebildet wird, welcher die Saftcirculation hemmt, wodurch der ganze obere Theil des Zweiges austrocknet. Hierauf steigt die Larve immer unter der Rinde bis zu einer Höhe von 5—15 Centimeter, dringt dort in den Holzkörper ein, und legt daselbst die Puppenhöhle in Form eines gedrückten Gewölbes an, dessen Rand knapp unter der Rinde zu liegen kommt, so dass das ausgebildete Insect die Epidermis leicht zu durchbrechen vermag. Das Insect, welches den Abfluss des Saftes nicht mehr zu fürchten hat, verpuppt sich daselbst und fliegt dann nach vollendeter Metamorphose im Frühlinge oder mit Beginn des Sommers aus.

Alles deutet darauf hin, dass die Generation des Coraebus bifasciatus eine zweijährige ist: die Länge des zurückgelegten Weges, insbesondere aber die gleichzeitige Anwesenheit von ganz jungen und bereits völlig entwickelten Larven im Frühlinge.

Die vom Coraebus bifasciatus bewohnten Aeste und Zweige sind dem Tode ver-

und Traubeneichen- (Qu. Robur *L.*) Beständen Südfrankreichs verheerend auftritt und daselbst geradezu eine Landplage geworden ist. In den Nadelhölzern zeigen sich mehr oder weniger häufig der Blastophagus piniperda *L.* und der Tomicus sexdentatus *Boerner* auf allen Kiefernarten, der Tomicus typographus *L.* auf Fichten, der Trypodendron lineatum *Oliv.* auf Tannen und Fichten, der Curculio (Hylobius) abietis *L.*, Pissodes notatus *Fabr.* auf jungen Kiefern lebend.

Unter den Lepidopteren ist besonders der Eichenprocessionsspinner (Cnethocampa processionea *L.*) sehr häufig und der Kiefernprocessionsspinner (Cnethocampa pityocampa *Schiff.*), eins der zahlreichsten und schädlichsten Insecten der Kiefernbestände (maritima, Halepensis, sylvestris) Südfrankreichs. Ausserdem sind noch zu erwähnen: die Nonne (Psilura monacha *L.*), die Kieferneule (Panolis piniperda *Panz.*), der Kiefernspanner (Bupalus piniarius *L.*), der Kieferntriebwickler (Retinia buoliana *Schiff.*) und endlich die Lärchenminirmotte (Coleophora laricella *Hüb.*), welche sich in den Lärchenforsten der Alpen im Jahre 1876 in reichem Mass gezeigt hat.

Unter den Hymenopteren sind zu verzeichnen die zwei Sirexarten auf Tannen Sirex gigas *L.* und Sirex spectrum *L.*

Der Schaden selbst, welchen die dem Staatsforstbetrieb unterstellten Forste im Jahre 1876 erlitten haben, ist mit 365.643 Franken veranschlagt worden. Hiervon entfallen:

262.657 fr. (2·70 fr. per Hect.) auf die Staatsforste
und 102.986 „ (0·55 „ „ „) „ Gemeindewaldungen.

Untersucht man, wie die Holzarten an diesen Zahlen participiren, so erhält man in den Staatsforsten bei

---

fallen. Die Zahl der abgestorbenen Ausschläge ist leider eine sehr grosse geworden, von da rühren die bedenklichen Auslichtungen in den Niederwäldern und das Absterben der Bäume her, welche von diesem Insecte befallen sind. Sowohl Aeste als Ausschläge brechen sehr leicht ab, nachdem sie von der Larve geringelt wurden; letztere zu Tage gefördert, unterliegt dem direkten Einflusse der Luft. Dieser Umstand könnte wohl ein treffliches Moment zur Vertilgung des Coraebus abgeben; leider ist es auf Bäume schwer anwendbar und andererseits ist die Zeit, während welcher es anwendbar, ausserordentlich kurz, indem gar nichts mehr gethan werden kann, wenn das Insect im ausgebildeten Zustande den Ast, dessen Absterben es herbei geführt, verlassen hat.

Der Coraebus hat unter den Vögeln, insbesondere aber unter den Insecten selbst Feinde. Ausser dem Cerceris bupresticida sind bisher drei Ichneumoniden bekannt, welche auf seine Kosten leben, nämlich: ein Ephialtes, der Echthrus lancifer und der Cryptus coraebi, sogenannt von M. Régimbeau, der sorgfältig die Lebensweise derselben untersucht und in einer Specialbroschüre über den Coraebus veröffentlicht hat. Die Larve des Cryptus tritt aus jener des Coraebus bif. in derselben Metamorphosenkammer hervor, deren sie sich bedient, um sich in die Puppe zu verwandeln, nachdem sie sich ein länglich weisses Gespinnst von pergamentartiger Consistenz gefertigt hat.“

676.137 Hect. Laubwald einen Schaden von 174.482 fr. od. 2·58 fr. per Hect. und für die 290.983 Hect. Nadelholzbestände einen solchen von . . . . 88.175 „ „ 3·03 „ „ „

In den Communalwäldern dagegen
auf 1.261 739 Hect. Laubwald einen Schaden von . . . . . 29.353 „ „ 0·23 „ „ „
auf 598·595 Hect. Nadelw. einen solchen von 73.633 „ „ 1·26 „ „ „

Den grössten Insectenschaden haben die Borkenkäfer, sowohl der typographus als auch der lineatus angerichtet. Derselbe wurde z. B. im Oberforstamte Epinal mit 70.500 Franken in den Staatsforsten und mit 46.100 Franken in den Communalforsten beziffert.

In einer besonderen, in Paris im Jahre 1878 erschienenen lesenswerthen Broschüre, betitelt: Les bostriches, leur invasion dans le Jura hat Herr Oberforstmeister Grandjean den Borkenkäferfrass im Jura besprochen. Aus derselben erhellt, dass sich der nicht unbedeutende Frass auf den grossen Windbruch am 6. November 1864 zurückführen lässt, durch welchen an 89.000 Stämme im Jura, meist in Gemeindeforsten geworfen wurden. Die Aufarbeitung geschah trotz Ermahnung von Seiten des Staatsforstpersonales in den Gemeindeforsten nicht rechtzeitig, wodurch sich bereits im Jahre 1868 die Borkenkäfercalamität einstellte. In den Jahren 70—73 wurden allein 181.578 vom Borkenkäfer befallene Stämme mit einem Festgehalt von 72.908 Festmeter in 8.700 Hectaren Gemeindeforsten des Jura gefällt.

II. Windbrüche.

Bereits im IV. Kapitel bemerkten wir in der Anmerkung, dass im Jahre 1876 ein Orcan, welcher im Norden und Osten Frankreichs sein Unwesen getrieben, nicht unbedeutenden Schaden verursacht habe. Mathieu glaubt denselben in Anbetracht der Betriebsstörung (indem insbesondere an Stelle der in Frankreich vielfach üblichen natürlichen Verjüngung die künstliche treten musste), sowie der erfolgten Werthsminderung (Qualitätsminderung, Herabsetzung der Preise in Folge vergrösserten Angebotes) auf 2.571 000 Franken veranschlagen zu dürfen.

Geworfen wurden nämlich:
in den Staatsforsten 723.108 Bäume (75 Stück per 100 Hectar) mit einem Festgehalte von 740.997 Fm. (1·024 Fm. per Baum).
in den Communalforsten 422.600 Bäume (208 Stück per 100 Hect.) mit einem Festgehalte von 260.918 Fm. (0·617 Fm. per Baum).

Der aus den Windbrüchen erzielte Gelderlös betrug
11.846 918 fr. (16·38 fr. per Baum) in den Staatsforsten und
3.675 596 „ (8·70 „ „ „) in den vorwiegend aus Mittelwaldbetrieb bestehenden Gemeindewaldungen. Im Ganzen wurden mithin für 15.522 514 fr. Windfallhölzer verkauft.

Vertheilt man die Ziffern auf Laub- und Nadelholz und begreift in letzteren, wie dies bisher geschehen, auch die mit Laubholz durchsprengten Bestände, so erhält man nachstehende Daten:

A. Staatsforste.

419.557 Stämme (62 St. per 100 Hectar) mit einer Festmasse von 453.836 Fm. (0·82 Fm. per St.) und einem Erlöse von 7.822509 fr. (durchschnittlich 18·64 fr. per Stamm) im Laubholze.

303.551 Stämme (104 St. per Hect.) mit einer Festmasse von 287.161 Fm. (0·94 Fm. per St.) und einem Erlöse von 4.024 409 fr. (durchschnittlich 13·26 fr. per. Stamm) im Nadelholze.

B. Gemeindewaldungen.

152.682 Stämme mit einer Festmasse von 44.402 Fm. und einem Erlöse von 589.969 fr. (d. i. 3·92 fr. per Stamm) im Laubholze.

269.918 Stämme mit einer Festmasse von 216.516 Fm. und einem Erlöse von 3.085627 fr. (d. i. 11·43 fr. per Stamm) im Nadelholze.

Der durch die Werthsverminderung und Betriebsstörung verursachte Schaden beziffert sich zu:

1.143 721 fr.	(14·62%)	Windbruch	od. 169·15 fr. für 100 Hect. in den Laubwäldern	des Staates,
754 315 „	(18·74%)	„	od. 259·23 fr. für 100 Hect. in den Nadelholzbeständen	
162 615 „	(27·15%)	„	od. 12·68 fr. für 100 Hect. in den Laubwäldern	der Gemeinden.
510 408 „	(16·54%)	„	od. 85·27 fr. für 100 Hect. in den Nadelholzbeständen	

III. Waldbrände.

290 Waldbrände waren im Jahre 1876 in den Staats- und Communalforsten zu verzeichnen; 89 entfielen hiervon auf die ersteren, 201 auf die letzteren. Davon waren 5 oder 5·6% bezw. 38 oder 18·9% angelegt, während 84 oder 94·4% bezw. 163 oder 81·1% auf Unglücksfälle zurückzuführen sind und zwar:

	Staatsf.	Gemeindef.	Total	Procent
durch Locomotiven	10	14	24	9·7%
durch Hainen und Rasenbrennen	1	3	4	1·6%
durch Holzhauerfeuer	16	20	36	14·6%
durch sonstige unbekannte Ursachen	57	126	183	74·1%
	84	163	247	100·0%

Die meisten Waldbrände traten in denjenigen Forsten auf, in welchen Vieheintrieb besteht, insbesondere in den Pyrenäen und in Corsica. Im Ganzen wurden 951 Hectare, von denen 316 auf den Staat, 635 auf die Gemeinden entfallen, durch Feuer beschädigt. Der verursachte Schaden beziffert sich zu 81.953 Franken, an denen die Staatsforste mit 43.465 Franken, die Communalforste mit 38.488 Franken participiren. Mithin beträgt der durch Waldbrände den Staatsforsten zugefügte Schaden 4·5 fr. per 100 Hect. und 2·07 frc. per 100 Hect. in den Gemeindewaldungen.

Auf einen Waldbrand entfallen durchschnittlich:

in den Staatsforsten
an Fläche 3·55 Hect., an Geld 488·37 fr. od. 137·46 fr. per Hect. Brandfläche;

in den Communalforsten
an Fläche 3·16 Hect., an Geld 191·45 fr. „ 60·58 fr. „ „ „

Von den 290 Waldbränden entfielen
in den Staatsforsten 68 auf Laubwald 21 auf Nadelhölzer
in den Communalforsten 153 „ „ 48 „ „

Mithin kommt die grössere Anzahl auf den Laubwald, was jedoch darin seine Erklärung findet, dass derselbe den weitaus grösseren Theil der Waldfläche occupirt. Dagegen sind die Brände in den Nadelhölzern, wenn auch in geringerer Anzahl auftretend, doch von hervorragenderer Bedeutung, indem auf einen Brand im Laubwald 2·71 Hectare mit einem Werthverluste von 144 Franken, im Nadelholz dagegen auf 5·12 Hectare ein Werthverlust von 726·52 Franken entfallen.

Im Ganzen entfielen im Jahre 1876
per 100 Hect. des Staatsforstbesitzes
2·94 fr. im Laubwalde und 8·12 fr. in Nadelhölzern,
per 100 Hect. des Gemeindewaldbesitzes
0·95 fr. im Laubwalde und 4·43 fr. in Nadelhölzern,
im Durchschnitt also 1·64 fr. im Laub- und 5·64 fr. im Nadelwalde auf Brandschaden.

Es kann nicht geleugnet werden, dass diese Ziffern höchst lehrreich sind, denn durch fortgesetzte ziffermässige Zusammenstellung der Waldbrände lässt sich im Laufe der Zeit die Höhe der Assecuranzprämie feststellen, welche für Waldversicherungen gegen Feuersgefahr zu entrichten wäre.

IV. Forstfrevel.

Seit dem wirthschaftlichen Aufschwunge Frankreichs und der damit verbundenen Hebung des Nationalreichthums ist die erfreuliche Thatsache zu constatiren, dass die Frevel, insbesondere in den Staatsforsten, wesentlich nachgelassen haben. Während z. B. in den sechziger Jahren im Durchschnitte 45.000 Frevel jährlich constatirt wurden, konnten im Jahre

1876 lediglich 26.377 in den Gemeinde- und Staatsforsten verzeichnet werden, von denen 7.334 auf die letzteren, 19.043 auf die ersteren entfielen. Es ist begreiflich, dass in den Gemeindeforsten mehr Waldfrevel begangen werden, denn die Gemeindeinsassen sind gar häufig geneigt, Gemeindegut mit Gemeingut zu verwechseln.

Ihrer Natur nach vertheilten sich die 26·377 Frevel folgendermassen: Es entfielen auf

	Staatsforste	Gemeindef.	Total	Procent
Holzentwendungen im Bestande	3.782	11.273	15.055	.57
Weidefrevel	1.319	4.043	5.362	20
Aus Anlass der Schlägerungen	719	1.120	1.839	7
Jagdfrevel	362	563	925	4
Sonstige Frevel	1.152	2.044	3.196	12
	7.334	19.043	26.377	100%

Der geringe Procentsatz (7%), welcher auf Frevel, begangen aus Anlass der Schlägerungen sei es durch die Käufer, von ihnen bestellte Holzhäuer etc. entfällt, spricht einmal zu Gunsten der Ehrlichkeit der Holzhändler und zeigt andererseits, dass der in Frankreich fast durchgängig übliche Verkaufsmodus des Holzes auf dem Stocke und die damit verbundene Fällung der Stämme durch den Ersteher in dieser Beziehung wenig Gefahr in sich birgt.

II. Theil.

Forstliches Unterrichts- und Versuchswesen.

1. Abschnitt.

Forstlicher Unterricht.

Der forstliche Unterricht datirt in Frankreich vom Jahre 1825. Bis zu jener Zeit wurde vom gesammten Forstpersonale keine theoretische Ausbildung gefordert. Die niedern Verwaltungsposten pflegte man durch bewährte Forstschutzdiener, die höhern mit ausgedienten oder kriegsuntauglich gewordenen Officieren zu besetzen.

Nur wenige der damaligen Beamten besassen die nöthigen Fachkenntnisse, um die ihnen übertragenen Dienstgeschäfte im Interesse des Staates durchzuführen.

Dieser Umstand bestimmte den klarsehenden Generalforstdirector Marquis von Bouthillier, die Errichtung einer Forstlehranstalt zu befürworten, auf welcher das gesammte Forstpersonal vom Revierverwalter aufwärts seine Fachausbildung erlangen sollte.

Durch königliche Verordnung vom 24. August wurde sodann in Nancy eine Forstacademie gegründet, welche schon damals die Aufnahme in die Anstalt von der Beibringung eines Maturitätszeugnisses (diplôme de bachelier ès sciences) abhängig machte. Unter Leitung des bekannten Forstinspectors Lorentz wurde dieselbe sodann im Jahre 1825 eröffnet.

Als im Jahre 1827 der Code forestier in Kraft trat, verfügte eine weitere königliche Verordnung aus dem gleichen Jahre die Creirung einer Anzahl von Förster-, beziehungsweise Waldbauschulen, deren Aufgabe darin bestehen sollte, ein tüchtiges Waldschutzpersonal heranzubilden.

Dieser königliche Auftrag gelangte nie zur Ausführung. Zwar wurden im Jahre 1863, nachdem mittlerweile das bekannte Wiederbewaldungsgesetz erschienen war, in Epinal, Bourg, Toulouse und Villers-Cotterets Forstlehranstalten errichtet. Dieselben entsprechen jedoch keineswegs dem Geiste jener Verordnung vom Jahre 1827. Sie dienen nicht zur Ausbildung von Forstwarten, sondern haben die Bestimmung, tüchtigen Forstwarten Gelegenheit zu bieten, durch zweijährigen Besuch dieser Anstalten sich die nöthigen Kenntnisse zu erwerben, um eine Prüfung bestehen zu können, deren Ablegung ihnen ein Anrecht auf einen kleinen Verwaltungsposten verleiht.

Die Schule zu Epinal ging bereits im Jahre 1865 ein; diejenige in

Bourg wurde im Jahre 1867 nach Grenoble verlegt. Erst das Jahr 1873, nachdem der Staat mittlerweile die Domaine Barres-Vilmorin käuflich an sich gebracht hatte, wurde daselbst eine Waldbauschule ins Leben gerufen, die sich mit der Heranbildung von tüchtigen Forstwarten zu befassen hat. Wir werden später auf diese Schöpfung, die wir kennen und schätzen zu lernen Gelegenheit hatten, zurückkommen.

Frankreich besitzt mithin fünf Forstlehranstalten.

Eine Hochschule (école superieure) in Nancy, einer Universitätsstadt von 70.000 Einwohnern, drei Mittelschulen (écoles secondaires) in den Städten Villers-Cotterets, Toulouse und Grenoble und eine auf dem Lande gelegene Waldbauschule in Barres-Vilmorin. Sämmtliche fünf Anstalten unterstehen dem Ministerium für Ackerbau und Handel.

Nach dem Finanzgesetze pro 1879 gibt Frankreich für den forstlichen Unterricht die Summe von 208.785 Franken aus, von denen 145.875 Franken auf den Hochschulunterricht, 20.000 Franken auf die militärische Ausbildung der Forstbeamten, welche in Nancy statt hat, 22.300 Franken auf den Mittelschulunterricht und 20.610 Franken auf die Waldbauschule in Barres entfallen.

I. Kapitel.

Hochschulen.

Der Lehrkörper der im Jahre 1824 gegründeten Forstacademie Nancy bestand Anfangs lediglich aus drei Professoren und zwei Hilfslehrern.

Der eine der Professoren hatte die forstlichen Gegenstände inclusive der Forstgesetzgebung, der zweite die gesammten Naturwissenschaften, der dritte die reine und angewandte Mathematik zum Vortrag zu bringen, während ein Hilfslehrer für das technische Zeichnen, und ein Zweiter für die deutsche Sprache angestellt war.

Diese bescheidene Organisation erhielt sich bis zum Jahre 1838, in welchem Jahre Herr Parade die Direction der Anstalt übernahm. Unter seiner Leitung erfuhr auf seinen Antrag das Unterrichtsprogramm eine Erweiterung.

Mit königlicher Verordnung vom 31. October 1838 wurden sechs gleichwerthige Lehrkanzeln errichtet, nämlich:

eine für die gesammte Forstwissenschaft, eine für die Rechts- und Staatswissenschaften, eine für die Naturwissenschaften, eine für reine und angewandte Mathematik, eine für das Zeichnen, den Weg- und Hochbau und endlich eine für die deutsche Sprache.

Mit wenigen Modificationen erhielt sich die Parade'sche Organisation bis zum Jahre 1871, in welchem Jahre die Anstalt abermals reorganisirt und das Unterrichtsprogramm insbesondere durch Einbeziehung der militärischen Wissenschaften erweitert wurde.

Gegenwärtig sind mit Inbegriff des Directors zwölf Professoren[1]) (acht ordentliche und vier ausserordentliche) an der Forstacademie thätig nämlich: drei für das Forstfach, je zwei für die Naturwissenschaften, die angewandte Mathematik und die Rechtswissenschaften, einer für Bodenkunde und Landwirthschaft, einer für die militärischen Gegenstände und endlich einer für die deutsche Sprache.

Der Unterricht, dessen Dauer Anfangs mit zwei Jahren normirt

---

1) Die Namen der Nancyer Professoren sind:

Oberforstmeister H. Nanquette. Director der Anstalt. (Verfasser der Schriften: Cours d'aménagement des forêts. Nancy 1860 1. vol. in 8°. — Exploitation, débit et estimation des bois 2me édition. Nancy 1868 1. vol. in 8°. — Cours élémentaire de culture des bois par B. Lorentz et A. Parade 5me édition publiée par Lorentz et Nanquette. Paris 1868. 1. vol. in 8°).

Oberforstmeister A. Mathieu, o. Professor der Naturwissenschaften, Subdirector (bekannt durch nachstehende Schriften: Flore forestière 3me édition. Nancy—Paris 1878. 1. vol. in 8° — Cours de zoologie forestière. Nancy 1847—48 2. vol. et atlas in 8°. — Météorologie comparée agricole et forestière. Paris 1878 1. vol. in 4°. — Le reboisement et le gazonnement des Alpes. 2me édition Paris 1875 1. vol. in 4°. — Les forêts à l'Exposition de Vienne. Paris 1874 1. vol. in 8°. — Noticec sur l'exposition de l'Ecole forestière au concours général de l'agriculture. Nancy 1860 1. vol. in 8° — Statistique forestière. Paris 1878 1. vol. in 4° et atlas. — Catalogue raisonné des collections exposées par l'administrations des forêts. Paris 1878 1. vol. 8°).

Forstinspector Puton, o. Prof. der Rechts- und Staatswissenschaften. (Hat verfasst: Aménagement des forêts traité pratique 2me édition Paris 1874 1. vol. in 8°. — Manuel de la législation forestière. Paris 1876 1. vol. in 12°. — La conveterie et la destruction des animaux nuisibles. Nancy 1872 1. vol. in 12°. — Service administrativ des chefs de cantonnement. Nancy 1870 1. vol. in 8°).

Forstinspector Bagneris, o. Professor der Forstwissenschaft (Manuel de sylviculture 2me édition. Paris 1878) 1. vol. in 12°).

Forstinspector Barré, o. Prof. der angew. Mathematik (Hat im Verein mit Herrn Roussel veröffentlicht: Manuel d'arpentage et de levé des plans. Paris 1878. 1. vol. in 12°. — Notice sur les procédés de levé des plans. Paris 1878 1. vol. in 4°. — Formules et tables numériques. Paris 1877 1. vol. in 8°).

Forstinspector Bagneris, a.o. Prof. der Forstwissenschaft (Cours d'aménagement des forêts. Paris 1878 1. vol. in 8°).

Unterinspector Roussel, a.o. Prof. der angew. Mathematik. (Publicationen siehe unter Barré, ferner: Étude sur un moteur hydraulique inventé par M. de Causon. Paris 1865 1. vol. 8°.)

Unterinspector Fliche, a.o. Prof. der Naturwissenschaften. (Manuel de Botanique forestière. Paris 1873 1. vol. in 12°).

Grandeau, o. Prof. der Landwirthschaftslehre (Annales de la Station agronomique de l'est. Chimie et physiologie appliquées à la sylviculture. Nancy — Paris 1878. 1. vol. 8°, ferner Traité d'analyse des matières agricoles Nancy — Paris 1877. 1. vol. in 12°).

Gerschel, Professor der deutschen Sprache. (Vocabulaire allemand-francais. Nancy 1876 in 12°).

Bataillonschef Vincent, o. Prof. der Militärwissenschaften.

Hauptmann Montignault, a. o. Prof. der Militärwissenschaften.

wurde, vertheilt sich gegenwärtig auf drei [1]) Jahre in der Art, dass das durch keinerlei Ferien unterbrochene sechsmonatliche Wintersemester ausschliesslich den theoretischen Studien, dagegen das mit vier Monaten fixirte Sommersemester dem Anschauungs- und Einrichtungs-Unterrichte gewidmet ist. Die praktische Unterweisung findet Anfangs in den der Schule zugewiesenen beiden Institutsrevieren statt und erfolgt später in den charakteristischen Waldgebieten Frankreichs. So sind z. B. die Monate Mai, Juni und Juli des sechsten Semesters ausschliesslich für die forstliche Bereisung der Eichenhochwälder Frankreichs, der Tannen- und Buchenforsten in den Vogesen und dem Jura und den Aufforstungs- und Berasungsflächen der Alpen bestimmt.

Die nachstehende, dem Unterrichtsprogramme entnommene Tabelle wird dem Leser ein deutliches Bild der Organisation des forstlichen Hochschulunterrichtes in Nancy bieten.

I. Jahrgang.

Wintersemester. — Dauer: 6 Monate. 1. November — 30. April.

Arbeitszeit: 10 Stunden.

Gegenstand des Unterrichtes [2]).	Vorlesungen.			Studienzeit f. jeden Unterrichts-Gegenstand.	Graphische Darstellung, Zeichnen und Entwerfen von Plänen.	Militärische Uebungen, Reiten.	Gesammtsumme der Stunden.
	Anzahl der Vorlesungen.	Dauer des Vortrages.	Gesammte Stundenanzahl.				
		Stdn.					
Forstwissenschaft { Waldbau, Forstbenutzung. }	75	1½	112,5	112,5	—	—	225
Naturwissenschaft { Botanik, Anatomie, Organographie, Physiologie, Pflanzengeographie etc. }	75	1½	112,5	112,5	—	—	225
Rechtswissenschft. { Gesetzeskunde, Verwaltungslehre. I. Thl. }	50	1½	75,-	75,-	—	—	150
Mathematik ..... Topographie	20	1½	75,-	75,-	162,5	—	312,5
Mathematik ..... Wegbau	8	1½					
Mathematik ..... Baukunde	22	1½					
Deutsche Sprache	50	1½	75,-	37,5	—	—	112,5
Militärischer Unterricht	25	2	50	100,-	—	100	250,-
Reitunterricht	—	—	—	—	—	75	75,-
Freie Studien am Morgen	—	—	—	150	—	—	150,-
Summa:	—	—	500,-	662,5	162,5	175	1500,-

1) Die ersten zwei Jahre geniesst der Studierende den Unterricht als Schüler, das dritte Jahr als besoldeter Oberförstercandidat.

2) Das Nähere über Anordnung, Vertheilung und Umfang des Unterrichtsstoffes siehe Mathieu Forststatistik S. 448—551 oder Programm der Forstacademie Nancy 1876 S. 13—118.

Sommersemester. — Dauer: 6 Monate. 1. Mai—31. October.

Ferien: 2 Monate, September und October.

Studienzeit: 4 Monate.

Arbeit im Freien.		Zimmerarbeit.		Gesammtsumme der Tage.
Natur der Arbeiten.	Anzahl der Tage.	Natur der Arbeiten.	Anzahl der Tage.	
Forstliche und botanische Excursionen in die Departements, Aisne, Oise, Vogesen, Doubs und Jura	31	Anfertigung des Tagebuches und Herstellung eines forstlichen Herbariums	6	31 6
Uebung in topographischen Aufnahmen	13			13
Vermessungsübungen	4			
Traciren von Waldwegen	5	Graphische Darstellung und Rechnen	16	31
Militärische Rekognoscirungen u. Schiessübungen	6			
Examen und Vorbereitung zu denselben	—		21	21
Ferientage	—		18	18
Summa:	59		61	120

II. Jahrgang.

Wintersemester. — Dauer: 6 Monate. 1. November—30. April.

Arbeitszeit: 10 Stunden.

Gegenstand des Unterrichtes.		Vorlesungen. Anzahl der Vorlesungen.	Vorlesungen. Dauer des Vortrages.	Vorlesungen. Gesammte Stundenanzahl.	Studienzeit f. jeden Unterrichts-Gegenstand.	Graphische Darstellung, Zeichnen und Entwerfen von Plänen.	Militärische Uebungen, Reiten.	Gesammtsumme der Stunden.
Forstwissenschaft	Taxation, Forsteinricht.	75	1½	112,5	112,5	—	—	225,-
Naturwissenschaft	Mineralogie, Geologie.	75	1½	112,5	112,5	—	—	225,-
Rechtslehre	Gesetzeskunde u. Verwaltungslehre. 2 Thle. (Forstpolizei)	50	1½	75,-	75,-	—	—	150,-
Mathematik	Topographie. 3 Theile	15						
	Triangulirung		1½	75	75,-	162,5	—	312,5
	Maschinenkunde, Sägen	35						
Deutsche Sprache		50	1½	75	37,5	—	—	112,5
Militärischer Unterricht		25	2	50	100,-	—	100	250,-
Reitunterricht		—	—	—	—	—	75	75,-
Freie Studien am Morgen		—	—	—	150	—	—	150,-
	Summa:	—	—	500	662,5	162,5	175	1500,-

Sommersemester. — Dauer: 6 Monate. 1. Mai — 31. October.

Ferien: 2 Monate, September und October.

Studienzeit: 4 Monate.

Arbeit im Freien.		Zimmerarbeit.		Gesammtsumme der Tage.
Natur der Arbeiten.	Anzahl der Tage.	Natur der Arbeiten.	Anzahl der Tage.	
Forsteinrichtungsübungen in den Forsten d. Departements Meurthe-et-Moselle und Aisne	23	Ausarbeitung	—	—
Vermessungsübungen	2		14	37
Triangulirung	6	Zeichnungen, Berechnungsbericht	11	29
Studium des Sägebetriebs in den Vogesen	10			
Militärische Rekognoscirungen u. Schiessübungen	8		—	8
Examen und Vorbereitung zu denselben	—		28	28
Ferientage	—		18	18
Summa:	49		71	120

III. Jahrgang.

Wintersemester. — Dauer: 5 Monate. 1. November — 31. März.

Theoretischer Unterricht.

Gegenstand des Unterrichts.		Vorlesungen. Anzahl der Vorlesungen.	Dauer des Vortrages.	Gesammte Stundenanzahl.	Bemerkungen.
Forstwissenschaft	Forststatistik, Nationalökonomie	40	1½	60	Die Oberförstercandidaten verarbeiten ihre Vorträge nach freiem Belieben und sind an bestimmte Arbeitsstunden nicht gebunden.
Naturwissenschaft	Allgemeine und specielle Zoologie	40	1½	60	
Rechtslehre	Jagdgesetzgebung, Dünenbefestigung, Berasung und Aufforstung der Gebirge	20	1½	30	
	Verwaltungslehre u. forstliche Haushaltungskunde	40	3	120	
Landwirthschaftsl.		40	1½	60	
Deutsche Sprache		40	1½	60	
	Summa:	220	—	390	

Praktischer Unterricht.

Bureaudienst:	Die Oberförstercandidaten nehmen zwei Tage in der Woche in den Bureaus des Oberförsters und der Forstinspection an allen Arbeiten des laufenden Dienstes Theil.
Dienst im Walde:	Zwei Tage in der Woche sind für die Arbeiten im Walde, sowohl in Bezug auf Ausübung des Forstschutzes, als der Schlagstellung etc. bestimmt.

Sommersemester — Dauer: 5 Monate. 1. April—31. August.

Monat April	Theilnahme an allen Auszeichnungen und Waldbeschauungen, sowohl in den der Forstschule zugewiesenen Staats- als in den Gemeindeforsten, Protocollführung.
1. Mai—31. Juli	Forstliche Bereisung der Eichenhochwälder Centralfrankreichs, der Tannenforste in den Vogesen und dem Jura, und der Aufforstungs- und Berasungsflächen in den Alpen.
1.—31. August	Ausarbeitung des Reiseberichtes. Prüfungen.

Wie wir bereits in der Anmerkung auf Seite 76 erwähnt haben, besucht der Regierungseleve (ordentliche Hörer), welcher durch seine Aufnahme in die Academie ein Anrecht auf eine Anstellung im Staate erlangt, die Vorlesungen und praktischen Unterweisungen in den ersten beiden Jahren als Studirender auf seine Kosten, im dritten Jahre jedoch, nachdem er mittlerweile die vorgeschriebene Prüfung am Schlusse des vierten Semesters abgelegt hat, als Beamter mit dem Titel eines Oberförstercandidaten (Garde général stagiaire) und einem Gehalte von 1.200 Franken.

Um nun als Regierungseleve (die Anzahl derselben ist eine beschränkte) aufgenommen zu werden, muss sich der Aspirant einer Aufnahmeprüfung, welche sich vorwiegend auf Mathematik, darstellende Geometrie, Physik, Chemie (anorgan. und organ.), Mechanik, deutsche Sprache, Geschichte und Geographie erstreckt, unterziehen.

Zur Aufnahmsprüfung, welche in Paris und einigen von der Regierung bestimmten Provinzial-Hauptstädten jährlich stattfindet, öffentlich ist und aus einer schriftlichen (Clausur) und mündlichen Prüfung (vor einer Commission) besteht, kann nur derjenige zugelassen werden, welcher nachstehende Documente der Centralstaatsforstverwaltung in Paris vorgelegt hat.

1. Den gehörig legalisirten Taufschein, aus welchem hervorgeht, dass der Aspirant ein geborener oder naturalisirter Franzose ist und dass er vor dem 1. Novbr. des Aufnahmsjahres das Alter von 18 Jahren zurückgelegt und jenes von 22 Jahren noch nicht erreicht hat.

2. Ein ärztliches Zeugniss, worin bestätigt wird, dass der Aspirant von guter Constitution, fähig ist, die Anstrengungen des Marsches zu ertragen, geimpft worden und mit keinem körperlichen Leiden oder Gebrechen, das ihn zum Dienste untauglich macht, behaftet sei.
3. Ein Gymnasial-Maturitätszeugniss (Diplôme de bachelier ès sciences ès lettres).
4. Eine vom Bürgermeister oder Unterpräfecten legalisirte schriftliche Erklärung von Seiten des Vaters, der Mutter oder des Vormundes, eine Aufnahmsgebühr von 1050 Franken, ferner ein jährliches Kostgeld von 1500 Franken, sowie ein nicht unter 300 Franken und nicht über 600 Franken bemessenes Taschengeld für die zwei Studien-Jahre und endlich eine Zulage jährlicher 600 Franken vom Ende des zweiten Jahres an bis zu der Zeit, wo der Eleve als Oberförster angestellt wird, bezahlen zu wollen. Diese Erklärung ist vom Aspiranten selbst zu unterfertigen, falls er majorenn und im Genusse seines Vermögens ist.

Die Immatriculirungsgebühr von 1050 fr. dient dazu, die Uniform, Leib- und Bettwäsche, die Feldmessinstrumente und die für den Unterricht nöthigen Effecten anzuschaffen. Dagegen ist der in zwei Raten am 1. November und 1. April jedes Jahres zu entrichtende Pensionsbetrag bestimmt, die Kosten der Verköstigung, (welche in einem Hotel der Stadt erfolgt), der kleinen Bedürfnisse, wie das Waschen der Leibwäsche, der Bedienung, der Excursionen und forstlichen Reisen, des Reitunterrichtes, sowie des Bücher-, Schreib- und Zeichenmaterialankaufes zu decken. Wohnung (je ein Zimmer für zwei Studenten), sowie die Heizung liefert der Staat unentgeltlich.

Nachdem, wie schon erwähnt wurde, die Anzahl der Regierungseleven eine beschränkte ist (sie beträgt seit 1871 lediglich 15—18 per Jahrgang), werden die Prüfungen sehr streng gehandhabt und gelingt es nur den tüchtigsten Candidaten als Regierungseleven in die Forstacademie eintreten zu können.

Für Söhne unbemittelter Forstbeamten (inbegriffen das Forstschutzpersonal) wurden durch Napoleon III. im Jahre 1856 vier Stipendien errichtet, welche sich nicht nur auf den Pensionsbetrag von 1.500 Franken jährlich für die beiden Studienjahre, sondern auch auf die 600 Franken Zulage für die Dienstzeit als Oberförstercandidaten erstrecken. Nach Artikel 36 des Militärgesetzes vom 24. Juli 1873 sind die Studirenden der Forstacademie wie jene des Polytechnicums in Paris während der Zeit ihres Aufenthaltes an den diesbezüglichen Instituten als unter der Fahne stehend angesehen.

Der erwähnte Artikel bestimmt ferner, dass jene Schüler des Polytechnicums und der Forstacademie, welche die Abgangsprüfung nicht bestanden haben, den Conditionen der Recrutenclasse, welche ihrem Alter entspricht, unterworfen sind, die beiden in der Schule zugebrachten Studienjahre ihnen jedoch als Dienstjahre angerechnet werden. Dagegen er-

langen diejenigen Schüler der beiden Anstalten, welche die Abgangsprüfung bestanden, das Secondelieutenantspatent.

Die aus der Forstschule hervorgegangenen Forstbeamten begleiten seit der Einführung des neuen Militärgesetzes in Frankreich, welches unter andern auch die Creirung eines eigenen aus den Staatsforstbeamten bestehenden Jägercorps vorgeschrieben hat, nachstehende militärische Grade in der Armee:

Stellung in der Forstverwaltung.	Militärischer Grad.	Bemerkungen.
Oberförstercandidat, Oberförster 3. Classe, Secretär 3. Classe im Centraldienste.	Secondelieutenant in der Reserve oder der Landarmee.	Die vorstehenden Functionäre werden in den diesbezüglichen Commanden der Sectionen und Compagnien des forstlichen Jägercorps eingereiht. Im Falle daselbst keine Verwendung für sie vorhanden wäre, können ihnen andere Bestimmungen zugewiesen werden.
Oberförster 2. und 1. Classe, Secretär 2. Classe in der Centralforstverwaltung.	Premierlieutenant in der Reserve oder der Landarmee.	
Unterinspector und Secretär 1. Classe.	Hauptmann in der Reserve oder der Landarmee.	
Inspector.	Bataillonscommandant in der Reserve oder der Landarmee.	
Oberforstmeister und Generalinspector.	Oberstlieutenant der Reserve oder der Landarmee.	

Endlich dürfen wir nicht unterlassen zu erwähnen, dass Franzosen und Ausländer, wenn sie sich diesbezüglich an das Ackerbauministerium, erstere direct, letztere im Wege ihrer Gesandtschaften wenden, als sogenannte „Freie Studenten“ zu den Vorträgen zugelassen werden können. So hat z. B. seit dem Jahre 1867 die englische Regierung 42 für den indischen Forstdienst bestimmte Forstleute an der Nancyer Anstalt ausbilden lassen.

In Betreff der Unterrichtsmittel ist zu erwähnen, dass die Anstalt über reiches Material verfügt.

Ausser den aus einem Haupt- und zwei Nebengebäuden (Rue de Girardet Nr. 10) bestehenden Localitäten für Wohnung des Directors, Unterdirectors und des mit der Hausinspection betrauten Forstinspectors, sowie der Studirenden und Diener, den Hör- und Zeichensälen etc., besitzt das Forstinstitut noch einen schönen botanischen Garten, in welchem die in- und ausländischen Holzarten reich vertreten sind. Ferner findet sich eine in acht Sälen vertheilte zweckentsprechende Lehrmittelsammlung, sowie eine aus 3.334 Bänden[1]) bestehende werthvolle Bibliothek vor. Ausserdem sind zwei in der Nähe von Nancy gelegene Reviere, von denen das Eine einen grösseren Forstgarten enthält, den Unterrichtszwecken gewidmet. Der Academiedirector versieht in denselben die Functionen eines Oberforstmeisters.

1) 872 rein forstliche Werke.

Von den Sammlungen, welche wahre Lehrmittelsammlungen sind, indem alle Schaustücke geflissentlich vermieden wurden, sind insbesondere die naturwissenschaftlichen zu erwähnen.

Die in 61 Kästen vertheilte Forstinsectensammlung enthält alle wichtigen forstschädlichen Insecten in ihren verschiedenen Lebensstadien nebst Angabe der Art, wie dieselben schädlich wirken, durch Vorführung von Frassstücken etc. etc., ferner finden sich in derselben der grösste Theil der nützlichen nebst einer reichen Anzahl indifferenter Insecten des Waldes vor.

Als Muster diente bei Anlage der Sammlung, wie uns Prof. Mathieu selbst versicherte, jene einzig dastehende entomologisch-biologische Sammlung[1]), die vom ehemaligen Albrecht'schen Förster Herrn Fritz A. Wachtl zusammengestellt und von der erzh. Albrecht'schen Güteradministration im Jahre 1873 in Wien ausgestellt worden war, jene Sammlung, welche bei Kennern und Laien so grosse Bewunderung hervorgerufen und von der z. B. Judeich in seinem Weltausstellungsberichte sagte, „dass sie nur mit sich selbst verglichen werden könne".

Schön und lehrreich ist auch die aus 1.317 Mustern bestehende Holzsammlung Frankreichs und Algiers. Sie enthält alle einheimischen und naturalisirten exotischen Holzarten mit jeweiliger Angabe des Standortes (nach Boden, Lage und Klima), des Alters des Baumes, aus welchem das Holzmuster entstammt, der unterschiedlichen anatomischen Charaktere, der Dichte im lufttrockenen Zustande und der technischen Eigenschaften, sowie der Verwendungsweise des Holzes.

Mathieu, welcher gleich der entomologischen auch diese Sammlung zusammengestellt, hat dieselbe in nachstehende natürliche Forstgruppen[2]) eingetheilt:

I. Einheimische Holzarten.

210 Muster aus der gemässigten Flachland- und Hügel- (bis 500 Mtr.) Region
126 „ „ „ Region des mittelländischen Meeres
140 „ „ „ „ des südwestlich oceanischen Küstengebietes
59 „ „ „ „ der Vogesen
76 „ „ „ „ des Jura
116 „ „ „ „ der Alpen
39 „ „ „ „ des französischen Centralplateaus
73 „ „ „ „ der Pyrenäen
106 „ „ „ „ der Insel Corsica
215 „ aus den Forsten Algiers.

II. Naturalisirte exotische Holzarten.

157 Muster.

1) Gegenwärtig im Besitze der Hochschule für Bodencultur in Wien.

2) Das Nähere siehe Catalogue raisonné des collections exposées par l'Administration des forêts. Paris 1878. S. 11—32.

Bemerkenswerth ist ferner das grosse forstliche Herbarium, die mineralogisch-geologisch-paläontologische Sammlung, die Bodensammlung (mit chem. Analysen, durchgeführt von den Professoren Grandeau und Fliche), endlich die Modell- und Instrumentensammlung aus dem Gebiete der Forstwissenschaft. Am dürftigsten ist die forsttechnologische Sammlung bestellt. Es findet dies seinen Grund darin, dass in Frankreich das Holz meist auf dem Stocke verkauft wird, der Forstmann mithin mit der Ernte und Verwerthung der Forstproducte nur wenig zu thun hat.

Uebrigens steht zu erwarten, dass die forstlichen Sammlungen durch Acquisitionen von interessanten Ausstellungsobjecten (und deren gab es auf der Pariser Ausstellung viele) eine nicht unbedeutende Bereicherung erfahren werden.

Sollen wir unser Urtheil über Frankreichs forstliche Hochschule kurz zusammenfassen, so geht es dahin: die Anstalt verfügt über reiche und gute Lehrmittel, tüchtige Lehrkräfte, unter denen Professor Mathieu obenan steht, einen trefflichen Anschauungsunterricht und ein gut vorbereitetes tüchtiges Schülermaterial. Dagegen können wir uns mit der Organisation des Institutes nicht recht befreunden.

Der militärische Charakter der Schule, die Casernirung der Studirenden, welche um 9 Uhr Abends in der Academie sein müssen, die Anordnung des Lehrstoffes, insbesondere der Umstand, dass die grundlegenden naturwissenschaftlichen Fächer dem Studium der Forstwissenschaft nicht vorausgehen, sondern theilweise sogar nachfolgen; der Mangel des rein mathematischen Unterrichtes, sowie das Fehlen eines den Studirenden geöffneten chemisches Laboratoriums können unsere Billigung nicht erfahren.

Auch glauben wir, dass man in Nancy in Bezug auf den praktischen Unterricht des Guten zu viel thut, obgleich nicht geleugnet werden kann, dass manches deutsche Schwesterinstitut in Bezug auf denselben von Frankreich zu lernen vermag.

Derselbe verliert dort den Charakter des Anschauungsunterrichtes und nimmt zum Theil denjenigen des Einübungsunterrichtes an. Letzterer wäre aber weit besser nach Absolvirung der theoretischen Studien, als während derselben zu ertheilen. Bei einer solchen Handhabung würde der praktische Unterricht in Frankreich von noch grösserem Nutzen sein, als er sich gegenwärtig daselbst erweist.

Endlich sagt uns die bis auf halbe Stunden geregelte Arbeitsbemessung (behufs Verarbeitung der jeweiligen Vorträge) nicht recht zu. Eine solche dünkt uns für Elementar- und Mittelschüler geeignet, für Hochschüler ist sie nicht am Platze. Das scheint man auch in Frankreich zu fühlen. Es ist dort viel von Reorganisation des forstlichen Unterrichtes die Rede. Eine eigene Commission wurde vom Ministerium ernannt, um die Unterrichtsfrage zu studiren und Vorschläge auszuarbeiten. Dieselbe hat bis heute noch keine definitiven Entschlüsse gefasst.

Während die Einen die Anstalt in Nancy belassen, in engere Beziehung zur dortigen Universität bringen wollen, sind Andere für eine Verlegung des forstlichen Unterrichtes nach Paris, und zwar entweder an die neugegründete École superieure agronomique oder an das Polytechnicum.

Es lässt sich nicht leugnen, dass bei der hohen Stellung, welche das Pariser Polytechnicum in Folge seiner streng wissenschaftlichen Richtung und Organisation einnimmt, der letztere Vorschlag Manches für sich hat und geeignet wäre, Frankreich ein Corps von Beamten zuzuführen, welches, auf der Höhe der Wissenschaft stehend, alle Garantien für eine mustergültige Bewirthschaftung seiner Forsten böte.

II. Kapitel.

Forstliche Mittelschulen.

Wie wir bereits erwähnt haben, bestehen in Frankreich drei forstliche Mittelschulen. Je eine in den Städten Villers-Cotterets, Toulouse und Grenoble. Diesen Anstalten fällt die Aufgabe zu, tüchtigen Forstwarten (préposés) unter 40 Jahren, welche mindestens ein Jahr im Staatsdienste zugebracht haben, Gelegenheit zu bieten, durch Besuch dieser Schulen sich diejenigen Kenntnisse anzueignen, welcher sie bedürfen, um durch Ablegung einer Prüfung reif für einen Oberförsteradjunctenposten erklärt zu werden.

Nach dem Unterrichtsprogramme vom 8. April 1870 ist der Unterricht zweijährig mit Unterbrechung im Sommer (1. März — 31. October), in welchem die Studirenden die laufenden Dienstgeschäfte zu besorgen haben. Der Lehrstoff umfasst nachstehende Gegenstände:

> Arithmetik, Geometrie, Feldmesskunde und Planzeichnen, Weg- und Hochbaukunde, Elemente der Forstbotanik, Encyclopädie der Forstwissenschaft mit besonderer Berücksichtigung der Wiederaufforstung und Berasung der Gebirge, sowie der Festlegung der Dünen, Forstpolizei und forstliche Gesetzeskunde.

Ertheilt wird der Unterricht durch die Localforstbeamten, welche hierfür vom Staate entschädigt werden. Der jeweilige Localforstinspector ist mit der Leitung der Anstalt betraut.

Das Unterrichtsmaterial der drei Anstalten ist ziemlich dürftig. Die Schulen sind in Miethlocalen untergebracht, die Lehrmittelsammlungen beschränken sich meist auf einige geodätische Jnstrumente, und die Bibliotheken sind klein und unzureichend.

Die Aufnahme der Schüler erfolgt nicht im Wege einer Aufnahmsprüfung, sondern durch Zuweisung von Seiten der Centralforstbehörde über

Vorschlag der Oberforstmeister. Hierin ist es begründet, dass die Vorbildung der Schüler eine ungleichmässige ist.

Die Studirenden wohnen ausserhalb der Anstalten und sind frei. Sie beziehen vom Staate ausser ihrem Gehalte eine Wohnungsentschädigung. Am Ende des zweiten Jahres haben sie eine Prüfung abzulegen, von deren Erfolge es abhängt, ob sie als reif für einen Oberförsteradjunctenposten erklärt werden oder nicht. Von 229 Forstwarten, welche dieselben seit ihrer Gründung besucht haben, konnten bisher nur 98 bei den Schlussprüfungen als bestanden erklärt werden, ein Umstand, welcher nicht sehr zu Gunsten der forstlichen Mittelschulen Frankreichs spricht. Das sieht man auch massgebenden Ortes ein, wo die Frage ernstlich erwogen wird, ob man diese Anstalten nicht wieder aufheben sollte.

III. Kapitel.

Waldbauschulen.

Die glücklichste Schöpfung auf dem Gebiete des forstlichen Unterrichtswesens in Frankreich ist unstreitig die im Jahre 1873 ins Leben gerufene Waldbauschule in Barres, für welche der bekannte Chef der dritten Abtheilung im Ministerium des Ackerbaues und Handels, Oberforstmeister E. de Gayffier, das Referat führt.

Bevor wir uns auf die Besprechung der Anstalt, welche wir durch eigene Anschauung kennen und schätzen zu lernen Gelegenheit hatten, einlassen, sei es uns gestattet, eine Beschreibung der in ihrer Art höchst interessanten Domäne Barres vorauszuschicken.

Die gleichsam einen grossen Versuchsgarten darstellende Forstdomäne Barres ist in der Gemeinde Nogent sur Vermisson 18 Kilometer südlich von Montargis und 19 Kilometer nördlich von Gien auf einem das rechte Vermissonufer beherrschenden Hügelplateau, 150 Meter über dem Meeresspiegel gelegen. Ihre Flächengrösse beträgt 67·37 Hectare. Der Boden ist vorwiegend Schotterboden. Der Obergrund variirt zwischen 40 und 80 Centimeter und ist auf einer undurchdringlichen Thonschicht gelegen, welche von einer circa 30 Centimeter hohen lehmigen Sandschicht überlagert ist. Das Klima entspricht so ziemlich demjenigen von Paris, einigermassen beeinflusst von dem nur 12 Kilometer entfernten Orleaner Forste. Die Domäne befindet sich sozusagen an der Grenze des Waldklimas d. h. am Uebergangspunkte der Wald- in die landwirthschaftliche Region.

Im Allgemeinen ist das Klima als trocken zu bezeichnen, ohne dass jedoch die Temperatur ausnahmsweise hoch wäre. Dagegen ist die Kälte oft scharf. Sie erreichte in jenem strengen Winter 1871/72 sogar die

Höhe von 27·9° Celsius. Sind auch die Winterfröste nicht unbedeutend, wodurch manche exotische Holzart leidet, so hat Barres andererseits den grossen Vortheil zu verzeichnen, die tückischen Frühjahrsfröste nicht zu kennen, ein Umstand, welcher für den Anbau der verschiedenen Holzarten, deren Zahl sich nach dem „Catalogue des végétaux ligneux indigènes et exotiques existant sur le domaine forestier des Barres-Vilmorin. Paris 1878" auf 451 beläuft, von grossem Werthe ist.

Im Ganzen muss die Forstvegetation auf der Domäne Barres als eine zufriedenstellende bezeichnet werden. Die verschiedenen Kiefernarten und Varietäten gedeihen vortrefflich und die Eichen zeigen Dank der über der Thonschicht gelegenen sandigen Lehmschicht theilweise ein üppiges Wachsthum. Als der bekannte Pariser Samenhändler, Herr Vilmorin, im Jahre 1821 die Besitzung käuflich an sich brachte, war der Boden beinahe gänzlich von Bäumen entblösst, mit Ausnahme von einigen verwahrlosten Eichen und Hainbuchengestrüpp. Vilmorin, welcher aus dieser Einöde ein Musterrevier schaffen wollte, machte sich sofort mit bewundernswürdiger Ausdauer ans Werk und trug so nicht wenig zu dem glücklichen Erfolge der später im Departement Loiret durchgeführten Bewaldungsarbeiten bei. Man kann dreist behaupten, sagt der Verfasser des obgenannten Cataloges, dass Vilmorin der Erste war, welcher zur Einsicht gelangte, dass die Unfruchtbarkeit der Sologne einzig und allein der übermässigen Entwaldung zuzuschreiben sei und dass nur durch neue Waldanlagen dem Lande die frühere Fruchtbarkeit zurückzugeben ist.

Kein Opfer war ihm zu gross, um diese Idee zum Gemeingut zu machen und die Wahrheit derselben glaubte er am besten praktisch durch die Errichtung eines der ganzen Welt offenstehenden Versuchs- und Untersuchungsfeldes beweisen zu können.

Die von ihm auf der Domäne angelegten Kiefernbestände, von denen einzelne bereits das 50. Jahr überschritten haben, bieten schon jetzt werthvolles Studienmaterial.

Wenn die von ihm eingeleiteten vergleichenden Anbauversuche auch jedenfalls im grösseren Massstabe fortgesetzt werden müssen, so zeigen dieselben für die in Barres bestehenden klimatischen und Bodenverhältnisse doch heute schon die Ueberlegenheit gewisser Varietäten, wie z. B. der riga'schen Kiefer unter den gemeinen Kiefern, der calabrischen Kiefer unter den Laricioarten u. dgl. m.

Der grosse Forst von Orleans, welcher so ziemlich die gleichartigen Verhältnisse in Bezug auf Boden, Lage und Klima wie die Domäne zeigt, und dessen Verjüngung mit in den Pflanzenschulen zu Barres erzogenen Pflänzlingen erfolgt, wird dereinst eines der grossartigsten Versuchsfelder abgeben.

Neben der Hauptfrage, Untersuchungen über die vortheilhafteste forstliche Benutzung des Bodens durch Anzucht der werthvollsten Holz-

arten, verband Vilmorin gleichzeitig Naturalisations- und Acclimatisationsversuche. Man findet daher auf der Domäne Bestände von pyrenäischen Kiefern, von taurischen und caramanischen Kiefern, Mittelspecies zwischen der österreichischen Schwarzkiefer und der corsischen Kiefer, eine Pflanzung von Cedern aus dem Libanon, welche eine schöne Entwicklung versprach, aber durch die strenge Kälte im Winter 1871/72 sehr gelitten hat; eine Sammlung nordamerikanischer Eichen, von denen einige sich schon vollkommen naturalisirt und in grossem Masse durch Samen verjüngt haben und von denen andere sich durch Ueppigkeit und rapides Wachsthum auszeichnen; Anpflanzungen von Pinsapos, amerikanischem Nussbaum, herzblättrigen Erlen, und von anderen Bäumen und Sträuchern, deren Gedeihen auf französischem Boden früher unbekannt war.

In diesem Zustande befand sich die Domäne, als vier Jahre nach dem Tode Vilmorin's mit Ministerialerlass vom 3. März 1866 die Ermächtigung zum Ankaufe dieser Besitzung ertheilt wurde, um die kostbare, vielleicht einzig dastehende Baumsammlung, deren Schöpfung allein über 40 Jahre ausdauernden Fleiss und Aufopferung gefordert hat, dem Lande zu erhalten.

Als der Staat in den Besitz dieser interessanten Forstdomäne gelangte, liess er verschiedene Verbesserungsarbeiten aufführen. Die alten Gebäude und Wohnhäuser wurden restaurirt, neue errichtet, die Wege ausgebessert und Neuanlagen durchgeführt, zahlreiche Drainirungen vorgenommen, Gräben gezogen, Gruben, 600 Cubikmeter Dammerde fassend und verschiedene Bassins mit einer Gesammtgrösse von 400 Cubikmeter wurden geöffnet. Am höchsten Punkte der Domäne, inmitten eines sieben Hectare grossen Pflanzgartens, auf welchen wir später zurückkommen werden, wurde ein 45 Meter tiefer Brunnen gebohrt, dessen Wasser durch ein Kunstwerk fünf Meter hoch gehoben und in einem 20 Cubikmeter fassenden Reservoir gesammelt wird, so dass es nach allen Punkten der Domäne geleitet werken kann. Ein Röhrennetz von 1.300 Meter Länge (System Chameroy) mit 70 Bewässerungsmündungen dient zu diesem Zwecke.

Mehrere Pflanzschulen wurden angelegt, theils um das entsprechende Material an exotischen Holzarten zu erlangen, um Acclimatisationsversuche im Grossen anstellen zu können, theils, um das für die Neuaufforstung des grossen Orleans'schen Forstes nothwendige Culturmaterial zu beschaffen. Zu letzterem Zwecke dient insbesondere jener früher erwähnte sieben Hectare grosse Forstgarten, welcher jederzeit mit dem nöthigen Wasser versehen werden kann.

Die Erziehung der Pflanzen geschieht dort in sehr rationeller Weise.

Von der Idee ausgehend, dass wenn es sich darum handelt, Millionen von Pflanzen zu erziehen, die Kosten der Erziehung reiflich erwogen wer-

den müssen, wird Alles gethan, um dieselben unbeschadet des Erfolges auf ein Minimum zu reduciren.

Die Bearbeitung der Saatbeete, die Aussaat und das Verschulen der Pflanzen, wobei im letzteren Falle ein dem Rillenbrett ähnliches Verschulbrett mit vielem Vortheil in Anwendung gebracht wird, geschieht durch die Zöglinge der Waldbauschule.

Vergleichende Untersuchungen über die vortheilhaftesten Saatverfahren in Forstgärten wurden und werden angestellt, Säemaschinen verbessert etc., kurz nichts verabsäumt, um bei den geringsten Kosten das beste Pflanzenmaterial zu erlangen. Als wir die Anstalt besuchten, fanden wir daselbst an 25 Millionen 1—3jähriger verschulter Pflanzen vor. Desgleichen sahen wir eine circa $2^1/_2$ Hectare grosse, in der Nähe der Pflanzschule gelegene Wellingtonia- und Taxus sempervirens-Cultur, die ein günstiges Wachsthum zeigte. Durchforstungen und Ausastungen, verbunden mit Zuwachsuntersuchungen am Hauptbestande wurden und werden noch regelmässig in den von Vilmorin angelegten Beständen angestellt und über jeden Bestand genaues Protokoll geführt. Ausserdem befindet sich daselbst ein in grösserem Massstabe angelegtes Arboretum; die in demselben vorhandenen Arten wurden mit grosser Sorgfalt etiquettirt und catalogisirt. Bei dieser Gelegenheit möchten wir überhaupt erwähnen, dass selbst die bereits über 50jährigen Kiefern- und Eichenbestände Vilmorin's an Ort und Stelle in Bezug auf Bestandesalter, Begründung, Bezugsquelle des Samens und Behandlungsart genau bezeichnet sind.

Dass mit diesen Zuwachsuntersuchungen auch meteorologische Beobachtungen verbunden sind, wird Jedermann einleuchten. In der That findet sich auch in Barres eine vollständig ausgerüstete Doppelstation vor.

Die Beobachtungen, welche mit Barometern, Maximal- und Minimal-Thermometern, Psychrometern, Regenmessern, Evaporometern von Piche, Atmidometern, und ozonometrischem Papiere durchgeführt werden, bezwecken die Einwirkung des Waldes auf die Temperatur der Luft und des Bodens, auf den hygrometrischen Stand der Luft und auf die Spannung des Wasserdunstes, auf die zu Boden gelangende Wassermenge, die Verdunstung auf dem Boden und in verschiedenen Höhen über demselben, auf die Ozonerzeugung etc. etc. festzustellen.

Die gewonnenen Resultate werden täglich eingetragen und graphisch dargestellt.

Endlich darf hier nicht unerwähnt bleiben, dass in Barres-Vilmorin eine grosse Samencontrolstation errichtet wurde, in welcher sämmtlicher in den Staatsforsten Frankreichs zur Verwendung gelangende Nadelholzsaamen, von welchem übrigens ein nicht unbedeutender Theil aus Deutschland, insbesondere von Keller & Sohn in Darmstadt bezogen wird, sofort nach seiner Ankunft in Barres einer Reihe von Unter-

suchungen unterzogen wird, welche das Gewicht, die Reinheit, die Keimkraft und Keimfähigkeit desselben constatiren sollen.

Im Falle der Samen den in Bezug auf Reinheit, Güte etc. an ihn gestellten Ansprüchen nicht ganz entspricht, wird er von Seite der Staatsforstverwaltung zurückgewiesen oder nur gegen einen entsprechenden Preisnachlass angenommen.

Die Durchführung dieser Untersuchungen hat sich bisher trefflich bewährt und hatte mittelbar zur Folge, dass von Jahr zu Jahr die Keimfähigkeit des bezogenen Samens sich bedeutend vermehrte und gegenwärtig das Keimmaximum erreicht hat; der durch Errichtung dieser Samencontrolstation erzielte Gewinn wird von der Staatsforstverwaltung mit jährlich 40.000 fr. veranschlagt.

Seit einer Reihe von Jahren werden durch den Vorstand der Samencontrolstation und Lehrer an der Waldbauschule in Barres Herrn Unterinspector M. J. Dubreuil eingehende Untersuchungen und Versuche über den Einfluss des Standortes, des Holzalters etc., auf die Güte des Samens, ferner über die Aufbewahrungsmethode auf die Erhaltung der Keimkraft angestellt.

Nach dem Gesagten wird man begreiflich finden, dass sich in Barres sämmtliche bekannt gewordene Keimapparate, wie solche von: Nobbe, Wagner, Simler, Steiner-Hoffmann etc. construirt wurden, vorfinden. Auch einen neuen, nach dem Entwurf des Unterinspectors M. J. Dubreuil, vom Mechaniker M. Wiesnegg, Rue Gay-Lussac 64 in Paris construirten Keimapparat lernten wir in Barres kennen. Der Apparat, welcher viel Aehnlichkeit mit dem Velten'schen Thermostaten hat, besteht aus einem doppelwandigen Glaskasten. Der innere Kasten enthält drei übereinander liegende Rohrgeflechte, auf welche die Versuchskörner zu liegen kommen. Ueber diesen Rohrgeflechten befindet sich ein mit Sand gefüllter Kupferkasten, in welchen derjenige Samen eingelegt wird, der entweder zu langsam keimte, oder für welchen man vergleichende Versuche zwischen der Keimung in Flanell und derjenigen in der Erde anstellen will. In den vier Ecken des Keimapparates sind vier Kupferringe angebracht, in welchen Schalen stehen, die mit Aetzkali gefüllt sind, um die bei der Keimung sich entwickelnde Kohlensäure zu absorbiren. Die äussere Luft dringt in den Gewächsraum durch eine im Innern angebrachte Oeffnung ein, nachdem sie sich durch Circulation um ein metallisches Reservoir, welches mit Wasser von constanter Temperatur gefüllt ist, erwärmt hat. Die warme Luft tritt durch den oben angebrachten Schornstein aus und wird die Geschwindigkeit des Austrittes durch verschiedene diaphragmatische Oeffnungen geregelt. Die so geregelte Geschwindigkeit ist genügend, wenn sich kein Wasserdampf mehr an die innern Wände des Glaskastens ansetzt.

Das Wasserbad wird durch ein Thermosiphon erwärmt und wird

die Temperatur desselben durch einen Thermoregulator, welcher, wenn das Wasser den nöthigen Wärmegrad erreicht hat, die Zuströmung des Gases verhindert, constant erhalten. Im Falle man über kein Leuchtgas zu verfügen hat, erhält man ein hinreichend brauchbares Gas durch Verbrennung eines Gemisches von Petroleumäther und atmosphärischer Luft. Die Luft wird durch einen Apparat, welcher einem Gasmesser ähnelt, aber umgekehrt functionirt und dessen Schöpfgefässe durch ein Gewicht in Bewegung gesetzt werden, gesammelt und comprimirt. Sie durchstreift ein cylindrisches Gefäss, welches zur Hälfte mit Petroleumäther gefüllt ist und durch eine um ihre Axe rotirende Metallbürste in constanter Bewegung erhalten wird. Das Gewicht, welches in circa 30 Stunden abläuft, muss alle Tage aufgezogen werden.

Die innere Temperatur ist keiner grössern Schwankung als 3—4 Grade ausgesetzt, was für den Keimversuch von Belang ist. Mit Zuhülfenahme einiger Modificationen an der Form des Wasserbehälters und am Thermoregulator wird sich übrigens auch dieser Mangel beheben lassen.

Die Versuchskörner sind in Flanelllappen eingehüllt, welche auf die Geflechte aufgelegt und dadurch stets feucht erhalten werden, dass man sie dreimal des Tages unter Zuhülfenahme eines Pulverisators mit lauwarmem Wasser benetzt. Um die Schimmelbildung zu verhüten, muss man für die gehörige Luftcirculation Sorge tragen.

Die Temperatur muss zwischen 18—22° C. im Mittel auf 20° unterhalten werden. Ist sie einmal geregelt, so erhält sie sich in der oben angegebenen Grenze. Man hat demnach bei Anwendung des Petroleumäthers als Wärmequelle täglich nichts Anderes zu thun, als das Gewicht aufzuziehen, des Morgens und Abends ein Liter Petroleumäther in das Reservoir zu füllen und ein wenig Wasser in die Kessel des Thermosiphon aufzugiessen.

Die bedeutendste und neueste Schöpfung in Barres dürfte wohl die im Jahre 1873 erfolgte Gründung einer Waldbauschule sein, welche den Zweck hat, tüchtige Hegemeister (brigadiers) auszubilden.

Der Hegemeister (brigadier forestier), welcher auf der Schule seine Ausbildung erlangen soll, ist das Vermittlungsorgan zwischen dem Revierverwalter (Oberförster, Unterinspector etc.) und dem gewöhnlichen Forstwarte. Er muss in der Lage sein, einen erhaltenen Auftrag überbringen und die prompte Ausführung desselben überwachen zu können, bedarf einiger Kenntnisse aus dem Gebiete des Vermessungswesens, um einen Schlag vermessen, einen Weg nivelliren, beziehungsweise ausstecken zu können und muss selbstverständlich diejenigen forsttechnischen Kenntnisse besitzen, um eine Cultur durchführen, beziehungsweise überwachen, einen Schlag oder Durchforstung auszeichnen und für die strenge Durchführung der vorgeschriebenen Fällungs- Sortirungs- und Aufarbeitungsvorschriften Sorge tragen zu können. Mit einem Worte, er vertritt im

Gebiete des Forstwesens den in der Armee so wichtigen Stand des Unterofficiers.

Die Anstalt selbst wurde durch das Statut vom 5. Juli 1875 nachstehend organisirt.

Die Waldbauschule hat den Zweck, Söhne von Forstschutzbeamten zu Hegemeistern auszubilden. Dieser Zweck soll erreicht werden durch Ertheilung eines zweijährigen praktischen und theoretischen Unterrichtes. Dabei ist auf den Ersteren das Hauptgewicht zu legen. Dieserhalb findet der theoretische Unterricht vorwiegend in den Wintermonaten statt, während das Frühjahr und der Herbst fast ausschliesslich, der Sommer dagegen zum grossen Theile der praktischen Unterweisung gewidmet sind.

Im Frühjahre nehmen die Studirenden an allen Bodenbearbeitungen und sonstigen Culturarbeiten in den Saat- und Pflanzschulen der Domäne Barres Theil. Sie müssen selbstständig die Saat- und Pflanzbeete anlegen, die Saaten ausführen, die Pflänzlinge versetzen. Auch haben sie sich an den Culturarbeiten des in der Nähe gelegenen Orleanser Forstes zu betheiligen, ebenso Gräben und Wegbauten, Durchforstungen, Holzfällungen und alle damit in Verbindung stehenden Arbeiten, Handhabung des Forstschutzdienstes nicht nur im Wege der Anschauung, sondern auch durch eigene Durchführung kennen zu lernen. Den Schlagauszeichnungen, Waldbegehungen, Holzübernahmen u. dergl. m., welche in den nahegelegenen Revieren Montargis und Orleans stattfinden, sind sie zuzuziehen.

Auf diese Weise sollen sie auf der Schule den gesammten praktischen Dienst erfassen, um dereinst die Befehle der Vorgesetzten prompt in Ausführung bringen und die Arbeiten im Walde übernehmen und anleiten zu können.

Der theoretische Unterricht umfasst aus dem Gebiete der Mathematik und deren Anwendung, die Arithmetik mit Inbegriff des Ausziehens der Quadratwurzel und der Lehre von den Proportionen, die Geometrie mit Einschluss der Berechnung des Kugelinhaltes, die Geodäsie, um eine Planaufnahme mit der Kette, Messlatte und Boussole, sowie ein Nivellement mit der Kanalwage und dem Tacheometer durchzuführen.

Der mathematische Unterricht soll hauptsächlich dazu dienen, den Verstand der an Dorfschulen gebildeten Waldbauschüler zu schärfen und sie so zu denkenden Menschen heranzuziehen.

Ausser diesen Gegenständen gelangen noch die Anfangsgründe der Forstbotanik und der Pflanzenphysiologie, der Zoologie und Entomologie, des Waldbaues mit besonderer Berücksichtigung der natürlichen und künstlichen Verjüngung, die nothwendigsten Anleitungen aus dem Gebiete der Waldertragsregelung, sowie die erforderlichen Kapitel aus der Rechts- und Verwaltungslehre zum Vortrage.

Ertheilt wird der Unterricht vom Director der Anstalt, Herrn Forstmeister Gouët, einem tüchtigen Pädagogen und vom Professor Dubreuil, Unterforstinspector und Vorstand der Samencontrolstation.

Am Jahresschlusse findet stets unter Beisein eines Delegirten des Ministeriums eine Prüfung statt. Diejenigen Waldbauschüler, welche die Schlussprüfung am Ende des zweiten Jahres mit Erfolg abgelegt haben, werden zu Forstwarten ernannt, vorausgesetzt, dass sie das vorgeschriebene Alter (25 Jahre) besitzen. Nach zweijähriger Dienstzeit können sie zu Hegemeistern avanciren. Dagegen werden alle befähigt erklärten Waldbauschüler, die das 25. Jahr noch nicht erreicht haben, als Hülfsforstwarte mit den Bezügen eines Forstwartes 2. Classe einem Brigadechef zugewiesen. Die in dieser Eigenschaft zugebrachte Dienstzeit wird ihnen jedoch später eingerechnet.

Während der Dauer ihres Aufenthaltes an der Waldbauschule beziehen die Schüler (Hülfsforstwarte, gardes auxiliaires genannt) einen Gehalt von 45 fr., aus welchem sie unter Controle des Directors für ihre Kleidung, Unterhalt und Verköstigung Sorge zu tragen haben. Ausserdem liefert ihnen die Forstverwaltung: Wohnung, Heizung, Licht, Bettwäsche, Tischgeschirr, Tisch- und Küchenbedarf, Bücher, Instrumente und alle Schreib- und Zeichenutensilien.

Die Verköstigung erfolgt nicht durch einen Institutstraiteur, sondern von Seiten der Schüler selbst, welche einen aus drei Mitgliedern bestehenden Verpflegungsausschuss wählen, dem die Aufgabe zufällt, für die Bedürfnisse der Studirenden Sorge zu tragen. Das Comité legt dem Director der Anstalt die eingelaufenen Rechnungen vor, welcher sie nach vorgenommener Prüfung zur Auszahlung anweist; der etwaige Ueberschuss, welcher sich bisher per Kopf auf 15 fr. monatlich belief, gelangt an die Eleven zur Vertheilung.

Als Bedingung für die Aufnahme in die Anstalt gilt, dass der Candidat Sohn eines Forstschutzbeamten, nicht unter 19 und nicht über 25 Jahre alt sei, und sich einer schriftlichen und mündlichen Aufnahmsprüfung zu unterziehen hat.

II. Abschnitt.

Forstliches Versuchswesen.

Einleitung.

Frankreich besitzt kein organisirtes forstliches Versuchswesen. Dennoch ist auf diesem Gebiete manche anerkennungswerthe Leistung zu verzeichnen.

Abgesehen von den aus Anlass der Besprechung der Waldbauschule von Barres bereits erwähnten Cultur-, Naturalisations- und Acclimatisationsversuchen, den an der Samencontrolstation ausgeführten Versuchs- und Untersuchungsreihen, den forstl. meteorologischen Beobachtungen, Zuwachs- und Durchforstungsuntersuchungen liegen noch eine Anzahl anderer Arbeiten auf dem Gebiete des forstlichen Versuchswesens vor.

So wurden bereits seit dem Jahre 1866 von Seite der Forstschule in Nancy vergleichende forstl.-meteorologische Beobachtungen angestellt. Die in den Jahren 1866—77 gewonnenen Resultate sind in einer mit vielen Tabellen versehenen, aus der Feder des bekannten Unterdirectors Prof. Mathieu stammenden Publication betitelt „Météorologie comparée agricole et forestière. Paris 1878" niedergelegt.

Angeregt durch die Beschlüsse des Wiener internationalen Congresses der Land- und Forstwirthe vom Jahre 1873 suchte der französische Unterinspector der Forsten Herr M. Fautrat die Rolle des Laub- und Nadelholzwaldes im Haushalte der Natur durch vergleichende meteorologische Beobachtungen zu ergründen. Die Resultate seiner vierjährigen Beobachtungen hat er in einer besonderen Broschüre „Observations météorologiques faites de 1874 à 1878. Paris 1878" der Oeffentlichkeit übergeben. Antonin Rousset untersuchte den Einfluss des Bodens, der Lage, sowie des Baumalters auf den Taningehalt der Gerbrinde von Quercus Ilex *L.* Die werthvolle Arbeit ist unter dem Titel „A. Rousset: Recherches experimentales sur les écorees à tan du chène yeuse relativement à la production et à l'aménagement des forêts de cette essence. Paris 1878" erschienen. L. Martinet, ein trefflicher Kenner der einschläglichen deutschen Literatur, stellte Ausastungsversuche an. Eine vorläufige Mittheilung über dieselben finden wir in einer kleinen Broschüre: Notice sur l'élagage des arbres par M. A. Martinet. Paris 1878. Der bekannte

Agriculturchemiker und Freund Liebigs L. Grandeau, Director der agronomischen Station und Professor an der Universität und der Forstschule in Nancy, hat vergangenes Jahr unter dem Titel: „Annales de la Station agronomique de l'est . . Chimie et Physiologie appliquées à la Sylviculture. Paris 1878" seine zehnjährigen Untersuchungen über den Einfluss der chemischen Zusammensetzung des Bodens auf das Wachsthum der Holzpflanzen veröffentlicht. Levret stellte Versuche über den Einfluss der physikalischen Eigenschaften des Bodens auf die Entwicklung des Wurzelsystems bei Eichen an und eine interessante Versuchsreihe von M. Fayol über den Einfluss der verschiedenen Imprägnirungsmethoden auf die Dauer der Grubenhölzer finden wir in „Thélus Notice sur les étais de mines en France. Paris 1878" niedergelegt und besprochen. Endlich bemerkten wir auf der Ausstellung eine hübsche vergleichende Sammlung von Eisenbahnschwellen nach verschiedenen Verfahren imprägnirt. Eine wissenschaftliche Verarbeitung der Resultate scheint jedoch nicht stattgefunden zu haben, wenigstens ist uns die diesbezügliche Publication nicht unter die Hände gekommen.

I. Kapitel.

Forstlich-meteorologische Beobachtungen.

I. Angestellt durch die Forstacademie Nancy.

Von dem Wunsche beseelt, positive Daten über den Einfluss des Waldes auf Klima und Boden, sowie auf die Speisung der Quellen zu erhalten, beauftragte die Generalforstdirection im Jahre 1866 die Forstschule in Nancy, eine Reihe von Untersuchungen und Versuche über das fragliche Thema anzustellen.

Unter der Leitung ihres tüchtigen Subdirectors Prof. M. Mathieu schritt die Anstalt sofort ans Werk und suchte die nachstehenden Fragen im Wege exacter Beobachtungen zu lösen:

1. Einfluss des Waldes auf die Regenmenge eines Landes.
2. Verhältniss zwischen der auf bestocktem und unbestocktem Boden fallenden Regenmenge.
3. Gang der Verdunstung auf nacktem und bewaldetem Boden und
4. Lufttemperatur innerhalb und ausserhalb des Waldes.

Sieht man von den Einrichtungs- und dem den Voruntersuchungen gewidmeten Probejahre ab, so liegen gegenwärtig 12jährige Beobachtungen vor, deren bemerkenswerthe Uebereinstimmung Mathieu veranlasste, die Resultate, welche sich auf die Jahre 1867—1877 incl. beziehen, in seiner obgenannten Broschüre zu veröffentlichen.

Bei dem grossen Interesse, welches gegenwärtig den forstlich-meteorologischen Beobachtungen entgegengebracht wird, wollen wir im Nachstehenden versuchen, den Mathieu'schen Bericht zum Theil wörtlich dem Leser vorzuführen.

Die Resultate wurden an drei Doppelstationen, in Cinq Tranchées, Belle-Fontaine und Amance, sämmtlich unweit Nancy gelegen, gewonnen.

Die Station Cinq Tranchées ist circa acht Kilometer westlich von Nancy in einer Meereshöhe von 380 Metern situirt. Sie befindet sich in Mitten eines grossen bewaldeten Plateaus „La Haye" genannt, welches von den Kalkschichten des unteren Oolithen gebildet ist.

Zwei Regenmesser wurden daselbst aufgestellt. Einer in der Mitte des Waldes unter einem im Jahre 1866 40 Jahre zählenden Buchen- und Hainbuchenstangenholze, der andere nur unweit davon entfernt im Mittelpunkte einer mehrere Hectare grossen unbestockten, zum Forsthause Cinq Tranchées gehörigen Fläche.

Von der Ansicht ausgehend, dass die Menge des in den Regenmesser fallenden Meteorwassers verschieden ist, je nachdem das Instrument unter das volle Laubdach oder unter eine Oeffnung desselben zu stehen kommt, wurde der Regenmesser einer besonderen Construction unterworfen. Er wurde mit einem grösseren Aufsauger versehen, dessen Umfang genau der Projection der Baumkrone gleichkommt. Dieser Aufsauger wurde derartig am Baume angebracht, dass der Baumschaft im Centrum desselben zu liegen kommt. Durch eine weitere am Stamme angebrachte halskragenförmige Vorrichtung wird das am Stamme herabfliessende Wasser dem Regenmesser ebenfalls zugeführt.

Die zweite Station Belle Fontaine ist sechs Kilometer nordwestlich von Nancy in einer Meereshöhe von 240 Metern und am Ende eines von Südost nach Nordwest offenen kleinen Thales am Rande des Waldbestandes de la Haye gelegen. Dieselbe ist die wichtigste unter den drei Stationen. Regen-Verdunstungsmesser, Maximal- und Minimalthermometer und Barometer wurden an zwei um circa 400 Meter von einander entfernten Punkten, von denen der eine inmitten eines im Jahre 1866 60 Jahre zählenden ziemlich dichten Weiss- und Rothbuchenbestandes, untermischt mit etwas Eschen, der andere in einem Saat- und Pflanzencampe sich befindet, aufgestellt.

Die Regenmesser haben die gewöhnliche Construction. Der kreisförmige Aufsauger besitzt einen Durchmesser von 50 Centimeter. Die Thermometer wurden mehrfach rectificirt. Die Verdunstungsmesser dieser Doppelstation bestehen aus einer wasserdichten Kiste aus Eichenholz mit einer Zinkgarnitur versehen. Die Seitenflächen messen im Innern 1 Meter 50 Centimeter. Die Tiefe beträgt 40 Centimeter. Diese Kisten wurden in einem gemauerten Gewölbe soweit vertieft, dass sie nur um

10 Centimeter über die Erde hervorragten. Jedesmal am 1. des Monates werden die Kisten in einer Höhe von 30 Centimeter mit Wasser angefüllt. Mittelst eines an einer Scala angebrachten beweglichen Zeigers werden die täglichen durch Verdunstung oder durch Niederschlag entstandenen Veränderungen gemessen.

Der neben dem Atmidometer aufgestellte Regenmesser gibt Aufschluss über den erfolgten Niederschlag.

Man könnte den Einwurf machen, sagt Mathieu, dass nachdem die Höhe der Verdunstungsschicht je nach dem angewandten Instrumente sich verschieden ergibt, die gewonnenen Resultate von geringem Werthe seien. Ein solcher Einwand wäre vollkommen gerechtfertigt, wenn man aus den Beobachtungsdaten einen Schluss ziehen wollte auf die Höhe der Verdunstungsschicht einer grösseren Wasserfläche wie derjenigen eines Sees, Teiches etc. etc. In vorliegendem Falle jedoch, wo es sich um vergleichende forstlich-meteorologische Beobachtungen handle, sei der erhobene Einwurf belanglos. Es handele sich hier nicht um absolute, sondern um relative Grössen, welche man gewinnen wolle, d. h. um die Ermittelung des Verhältnisses zwischen Verdunstung im Walde und derjenigen im freien Felde. Zur Constatirung dieses Verhältnisses genüge es aber, wenn mit Ausnahme des Unterschiedes, welcher aus der Bestockung bezw. Entwaldung resultire, sonst alle anderen Factoren gleichartig gewählt, insbesondere die Verdunstungsmesser von vollkommen gleicher Construction und gleichartig installirt sind. Diesem Momente wurde aber bei der Doppelstation Belle-Fontaine strenge Rechnung getragen.

Die dritte Station ist, wie schon erwähnt, diejenige von Amance.

Während die ersten beiden als Waldstationen bezeichnet werden können, ist diese Station zehn Kilometer nordwestlich von Nancy in der Nähe eines aus unterem Oolithenkalk gebildeten Hügels bei 380 Meter über dem Meere im Mittelpunkte eines Landstriches gelegen, der, wenn auch von Bäumen nicht vollständig entblösst, doch als vollkommenes Freiland angesehen werden kann. Ein Regenmesser wurde hier aufgestellt.

Die Waldstation „La Haye“ ist nach Mathieu zu wenig (18 Kilometer) von der Freilandstation Amance entfernt, um nicht mit derselben vergleichbar zu sein. Weit eher, meint der Verfasser, könne man behaupten, dass sie zu nahe gelegen, um nicht gegenseitig von einander einigermassen beeinflusst zu sein. Der letztere Umstand schwäche die durch die vergleichenden meteorologischen Beobachtungen gewonnenen Differenzen ab, bestätige aber andererseits auch um so mehr die aus den gewonnenen Resultaten gezogenen Folgerungen. Man könne deshalb dreist behaupten, dass der meteorolog. Einfluss des Waldes ein weit grösserer sei, als er sich aus den gemachten Beobachtungen thatsächlich ergibt.

1. Vergleichende Untersuchungen über die gefallenen Regenmengen in- und ausserhalb des Waldes.

Im Eingange zu diesem Kapitel schickt Mathieu die Bemerkung voraus, dass die Wald- und Klimafrage streng genommen nur dadurch exact zu lösen wäre, dass man die klimatischen Factoren eines Landes zuerst für dessen bewaldeten Zustand und später nach erfolgter Entwaldung untersuchen würde. Da jedoch diese Methode praktisch undurchführbar sei, könne man sich der Wahrheit dadurch nähern, dass man zwei Localitäten in Vergleich zöge, welche sich unter sonst gleichen Verhältnissen in Bezug auf Exposition, Meereshöhe, Boden etc. etc. befänden, wovon jedoch die eine bewaldet, die andere unbewaldet sei.

Es sei selbstverständlich, dass wenn bei zwei solchen Stationen, die mit Ausnahme eines einzigen Factors sich sonst vollkommen gleichen, Differenzen in Bezug auf die gefallene Regenmenge sich ergäben, dieselben dem Einflusse dieses Factors zugeschrieben werden müssten.

Mathieu glaubt nun, dass die früher beschriebenen Stationen von Cinq Tranchées und Belle Fontaine unter solchen Umständen für die Waldregion, diejenige von Amance für die Freilandstation vergleichbar seien.

In seiner Broschüre „Météorologie comparée etc.“ theilt uns der Verfasser auf Seite 7—9 die gefallenen Regenmengen per Jahr und Monat mit. Wir wollen uns hier darauf beschränken, die Jahresmittel für die an den drei Stationen gefallenen Regenmengen für die Jahre 1867—1877 wiederzugeben.

Jahre.	Regenmenge, welche im Jahre auf unbedecktem Boden gefallen ist, in den Stationen			Bemerkungen.
	Cinq Tranchées.	Belle Fontaine.	Amance.	
1867	0,9250	0,8790	0,8620	
1868	0,7490	0,7380	0,6310	Ein Unfall hat im Januar 1867 die Beobachtungen an der Station Belle Fontaine unterbrochen. Die gefallene Wasserschichte wurde für diesen Monat per Analogie berechnet.
1869	0,7740	0,7210	0,6280	
1870	0,5760	0,5930	0,5180	
1871	0,7440	0,7080	0,6250	
1872	0,9030	0,8778	0,7170	
1873	0,7535	0,7409	0,6390	
1874	0,6955	0,6189	0,5459	
1875	0,9541	0,8942	0,5972	
1876	0,8220	0,8474	0,6699	
1877	0,9081	0,9619	0,7469	
Summa:	8,8042	8,5801	7,1799	
Jahresmittel:	0,8003	0,7800	0,6527	

Nach dieser Tabelle ist die auf unbestocktem Boden gefallene Regenmenge in den Waldstationen von Cinq Tranchées und Belle Fon-

taine entschieden grösser, als diejenige der Freilandsstation Amance. Das Verhältniss stellt sich für diese drei Stationen wie 100 : 97 : 81 dar.

Aus diesem Resultate, welches, wie Mathieu erwähnt, leider vereinzelt dasteht und nach seiner Ansicht unbedingt noch weitere Bestätigung durch eine grossartig angelegte, an den verschiedensten Orten und in den mannigfaltigsten Forsten durchzuführende Versuchsreihe bedarf, um zum Gesetz erhoben werden zu können, glaubt er dennoch schon den Schluss ziehen zu dürfen, dass die Waldungen eine proportionelle Zunahme der Regenmenge bewirken und dass ihnen mithin auf die Speisung der Quellen ein günstiger Einfluss zugeschrieben werden müsse.

2. Menge des durch die Baumkronen aufgehaltenen Regenwassers.

Um diese strittige Frage wenigstens für die in der Nähe von Nancy vorkommenden Holzarten (Buche, Hainbuche und Eiche) einigermassen aufzuklären, wurden Regenmesser unterhalb und ausserhalb der Holzbestände in den beiden Doppelstationen Cinq Tranchées und Belle Fontaine aufgestellt. Es muss jedoch, bevor die gewonnenen Resultate verglichen werden, in Erinnerung gebracht werden, dass in der ersten Station ein Regenmesser von besonderer Construction aufgestellt wurde, welcher alle wünschenswerthen Garantien für die Genauigkeit der Untersuchungen durch seinen Aufsaugeapparat bot, indem er derartig construirt wurde, dass er den mittleren Modellstamm des Bestandes centrisch umfasste und der Umfang des Aufsaugeapparates genau der Projection der Krone dieses Baumes entsprach.

A. Station Cinq Tranchées.

Buchen und Hainbuchenstangenholz von mittlerem Schlusse. Alter im Jahre 1866: 40 Jahre.

Die nachfolgenden beiden Tabellen geben die während der 11 Jahre 1867—1877 inner- und ausserhalb des Bestandes gewonnenen Resultate.

a. Regenmenge im Freien.

Monat.	1867.	1868.	1869.	1870.	1871.	1872.	1873.	1874.	1875.	1876.	1877.	Total.	Mittel.
Januar	0, 1630	0, 0730	0, 0290	0, 0300	0, 0220	0, 0529	0, 0670	0, 0443	0, 0911	0, 0257	0, 0340	0, 6320	0, 0575
Februar	0, 0620	0, 0360	0, 0470	0, 0240	0, 0390	0, 0615	0, 0464	0, 0265	0, 0164	0, 1252	0, 0925	0, 5765	0, 0524
März	0, 0940	0, 0500	0, 0740	0, 0380	0, 0400	0, 0529	0, 0562	0, 0421	0, 0146	0, 1074	0, 0988	0, 6680	0, 0607
April	0, 1000	0, 0730	0, 0170	0, 0040	0, 1180	0, 0815	0, 0449	0, 0287	0, 0346	0, 0206	0, 0651	0, 5874	0, 0534
Mai	0, 0460	0, 0080	0, 1220	0, 0240	0, 0340	0, 0918	0, 0894	0, 0214	0, 0741	0, 0611	0, 0833	0, 6551	0, 0596
Juni	0, 0590	0, 0520	0, 0810	0, 0070	0, 1140	0, 0629	0, 0642	0, 0780	0, 0864	0, 0850	0, 0410	0, 7305	0, 0664
Juli	0, 1300	0, 0340	0, 0480	0, 0290	0, 1080	0, 0544	0, 0677	0, 0962	0, 1236	0, 0239	0, 0904	0, 8052	0, 0732
August	0, 0290	0, 0370	0, 0350	0, 1130	0, 0340	0, 0843	0, 0387	0, 0608	0, 1511	0, 0603	0, 0606	0, 7038	0, 0640
September	0, 0460	0, 0610	0, 0820	0, 0620	0, 0880	0, 0425	0, 1205	0, 0456	0, 0861	0, 0971	0, 0964	0, 8272	0, 0752
October	0, 0870	0, 1220	0, 0550	0, 1330	0, 0770	0, 1044	0, 0803	0, 0566	0, 0837	0, 0520	0, 0821	0, 9331	0, 0848
November	0, 0300	0, 0280	0, 1120	0, 0510	0, 0490	0, 1454	0, 0534	0, 0704	0, 1534	0, 0837	0, 0910	0, 8673	0, 0788
December	0, 0790	0, 1740	0, 0720	0, 0610	0, 0210	0, 0685	0, 0248	0, 1249	0, 0390	0, 0800	0, 0859	0, 8301	0, 0755
Summa:	0, 9250	0, 7480	0, 7740	0, 5760	0, 7440	0, 9030	0, 7535	0, 6955	0, 9541	0, 8220	0, 9211	8, 8162	0, 8015

b. Regenmenge im Walde.

Monat.	1867.	1868.	1869.	1870.	1871.	1872.	1873.	1874.	1875.	1876.	1877.	Total.	Mittel.
Januar	0, 1350	0, 0680	0, 0270	0, 0270	0, 0260	0, 0483	0, 0592	0, 0406	0, 0865	0, 0226	0, 0336	0, 5738	0, 0522
Februar	0, 0780	0, 0370	0, 0470	0, 0360	0, 0390	0, 0499	0, 0522	0, 0224	0, 0146	0, 1161	0, 0911	0, 5833	0, 0530
März	0, 1060	0, 0500	0, 0730	0, 0390	0, 0380	0, 0473	0, 0500	0, 0384	0, 0148	0, 1024	0, 0960	0, 6549	0, 0595
April	0, 0980	0, 0690	0, 0170	0, 0040	0, 1040	0, 0720	0, 0391	0, 0254	0, 0334	0, 0192	0, 0571	0, 5382	0, 0489
Mai	0, 0430	0, 0080	0, 1110	0, 0210	0, 0310	0, 0781	0, 0771	0, 0153	0, 0709	0, 0547	0, 0564	0, 5665	0, 0515
Juni	0, 0560	0, 0480	0, 0750	0, 0070	0, 0980	0, 0521	0, 0557	0, 0769	0, 0881	0, 0750	0, 0337	0, 6655	0, 0605
Juli	0, 1260	0, 0310	0, 0440	0, 0260	0, 0860	0, 0504	0, 0552	0, 0924	0, 1225	0, 0199	0, 0720	0, 7254	0, 0659
August	0, 0190	0, 0260	0 0,300	0, 1010	0, 0290	0, 0791	0, 0337	0, 0577	0, 1449	0, 0500	0, 0490	0, 6194	0, 0563
September	0, 0470	0, 0590	0, 0800	0, 0580	0, 0790	0, 0370	0, 1044	0, 0468	0, 0807	0, 0863	0, 0759	0, 7541	0, 0686
October	0, 0490	0, 1180	0, 0550	0, 1190	0, 0660	0, 0934	0, 0778	0, 0526	0, 0709	0, 0487	0, 0661	0, 8165	0, 0742
November	0, 0270	0, 0260	0, 1050	0, 0460	0, 0480	0, 1255	0, 0471	0, 0683	0, 1416	0, 0814	0, 0687	0, 7846	0, 0713
December	0, 0840	0, 1630	0, 0650	0, 0580	0, 0170	0, 0609	0, 0226	0, 1239	0, 0388	0, 0803	0, 0715	0, 7850	0, 0714
Summa:	0, 8680	0, 7030	0, 7290	0, 5420	0, 6610	0, 7940	0, 6741	0, 6607	0, 9077	0, 7566	0, 7711	8, 0672	0, 7333

Aus der Vergleichung dieser beiden Tabellen erhellt, dass die von den Baumkronen aufgehaltene Regenmenge im Mittel nur 0.0682 (0.8015 — 0.7333) Meter beträgt oder mit anderen Worten, dass in der Station Cinq Tranchées von der gefallenen Regenmenge 91·5% zur Erde gelangten, während 8·5% durch die Baumkronen absorbirt wurden. Dieses Verhältniss erleidet naturgemäss Modificationen, je nachdem die Bäume mehr oder weniger belaubt sind.

Im Laufe der sechs Monate November bis incl. April, in der Zeit also, in welcher der Baum von Blättern fast gänzlich entblösst ist, kommen 94·16% des gefallenen Meteorwassers zur Erde und 5·84% werden durch die Baumkronen aufgehalten. Dagegen gelangen in den Sommermonaten Mai bis October, während welchen die Bäume mit Blättern reich geschmückt sind, lediglich 89% der Regenmenge zu Boden und 11% verbleiben der Baumkrone. Aus der Thatsache, dass im Winter nur 5·16%, im Sommer hingegen 11% des Regenwassers durch die Baumkronen aufgehalten werden, geht hervor, dass im Laubwalde die Blätter den Einfluss der Baumkrone verdoppeln.

Immerhin bietet jedoch selbst im belaubten Zustande die Baumkrone dem herabfallenden Regenwasser nur ein geringes Hinderniss und wenn sich die sub 1 erwähnten Beobachtungen, dass im Walde mehr Regen fällt als im Freien, vollauf bestätigen, erscheint es immerhin denkbar, dass dieser compensirende Umstand die Action der Baumkrone vollständig neutralisirt, d. h. dass dem bewaldeten Boden mindestens ebensoviel Wasser zugeführt wird, wie dem unbewaldeten.

Vergleicht man in dieser Richtung die gewonnenen Resultate der Waldstation Cinq Tranchées mit derjenigen der Freilandstation von Amance, so bemerkt man, dass in der ersteren während der elf Jahre 1867—1877 im Jahresmittel 0·7333 Meter atmosphärische Niederschläge

zum Boden gelangten, während auf die Freilandstation deren nur 0·6527 Meter entfielen.

Der Boden erhält demnach im Laubwalde in den grossen Waldgegenden mindestens ebensoviel, ja meist noch mehr Wasser als der nackte Boden im Freilande. Die Speisung der unterirdischen Quellen wird mithin durch die Baumkrone keineswegs in Frage gestellt.

B. Station Belle Fontaine.

Hainbuchen, Buchen, Eichen mit Eschen untermischtes Stangenholz in vollem Schlusse. Alter im Jahre 1866: 60 Jahre.

a. Regenmenge im Freien (Saatkamp).

Monat.	1867.	1868.	1869.	1870.	1871.	1872.	1873.	1874.	1875.	1876.	1877.	Total	Mittel.
Januar	0, 1630	0, 0710	0, 0290	0, 0370	0, 0230	0, 0513	0, 0637	0, 0454	0, 0894	0, 0219	0, 0555	0, 6502	0, 0592
Februar	0, 0500	0, 0300	0, 0540	0, 0220	0, 0530	0, 0470	0, 0523	0, 0269	0, 0242	0, 1208	0, 1072	0, 5904	0, 0536
März	0, 1110	0, 0530	0, 0640	0, 0500	0, 0380	0, 0475	0, 0697	0, 0426	0, 0185	0, 1131	0, 1317	0, 7391	0, 0672
April	0, 0960	0, 0890	0, 0170	0, 0080	0, 1350	0, 0818	0, 0575	0, 0190	0, 0311	0, 0272	0, 0651	0, 6267	0, 0569
Mai	0, 0540	0, 0140	0, 0900	0, 0320	0, 0300	0, 0989	0, 0966	0, 0240	0, 0766	0, 0604	0, 0767	0, 6532	0, 0594
Juni	0, 0440	0, 0450	0, 0850	0, 0030	0, 1280	0, 0421	0, 0768	0, 0719	0, 0863	0, 0963	0, 0330	0, 7114	0, 0646
Juli	0, 1260	0, 0590	0, 0510	0, 0290	0, 0850	0, 0758	0, 0461	0, 0707	0, 1236	0, 0331	0, 0792	0, 7785	0, 0708
August	0, 0100	0, 0320	0, 0210	0, 1170	0, 0290	0, 0755	0, 0358	0, 0647	0, 1048	0, 0697	0, 0557	0, 6152	0, 0559
September	0, 0390	0, 0650	0, 0710	0, 0540	0, 0800	0, 0398	0, 1061	0, 0501	0, 0768	0, 1143	0, 1080	0, 8041	0, 0732
October	0, 0750	0, 1080	0, 0590	0, 1420	0, 0570	0, 0960	0, 0690	0, 0521	0, 0777	0, 0404	0, 0822	0, 8584	0, 0781
November	0, 0240	0, 0240	0, 1110	0, 0400	0, 0260	0, 1429	0, 0505	0, 0520	0, 1558	0, 0721	0, 0811	0, 7794	0, 0708
December	0, 0870	0, 1450	0, 0690	0, 0590	0, 0240	0, 0792	0, 0168	0, 0995	0, 0294	0, 0781	0, 0865	0, 7735	0, 0703
Summa:	0, 8790	0, 7380	0, 7210	0, 5930	0, 7080	0, 8778	0, 7409	0, 6189	0, 8942	0, 8474	0, 9619	8, 5801	0, 7800

b. Regenmenge im Walde.

Monat.	1867.	1868.	1869.	1870.	1871.	1872.	1873.	1874.	1875.	1876.	1877.	Total.	Mittel.
Januar	0, 1350	0, 0610	0, 0230	0, 0260	0, 0240	0, 0432	0, 0510	0, 0362	0, 0809	0, 0206	0, 0477	0, 5486	0, 0499
Februar	0, 0570	0, 0260	0, 0420	0, 0230	0, 0460	0, 0427	0, 0507	0, 0254	0, 0210	0, 1148	0, 0962	0, 5448	0, 0495
März	0, 0740	0, 0390	0, 0620	0, 0390	0, 0380	0, 0451	0, 0642	0, 0357	0, 0141	0, 1030	0, 1160	0, 6301	0, 0573
April	0, 0700	0, 0680	0, 0130	0, 0070	0, 1170	0, 0767	0, 0539	0, 0170	0, 0292	0, 0216	0, 0571	0, 5305	0, 0482
Mai	0, 0350	0, 0060	0, 0660	0, 0280	0, 0300	0, 0840	0, 0783	0, 0162	0, 0632	0, 0505	0, 0608	0, 5180	0, 0471
Juni	0, 0370	0, 0340	0, 0640	0, 0030	0, 1130	0, 0413	0, 0629	0, 0604	0, 0681	0, 0807	0, 0260	0, 5904	0, 0537
Juli	0, 0980	0, 0410	0, 0420	0, 0250	0, 0800	0, 0509	0, 0300	0, 0578	0, 0930	0, 0251	0, 0612	0, 6040	0, 0549
August	0, 0070	0, 0160	0, 0160	0, 1160	0, 0250	0, 0668	0, 0262	0, 0535	0, 0866	0, 0518	0, 0452	0, 5101	0, 0464
September	0, 0330	0, 0460	0, 0570	0, 0500	0, 0700	0, 0294	0, 0924	0, 0423	0, 0629	0, 0849	0, 0896	0, 6575	0, 0598
October	0, 0510	0, 0850	0, 0480	0, 1250	0, 0510	0, 0856	0, 0492	0, 0362	0, 0686	0, 0384	0, 0733	0, 7113	0, 0647
November	0, 0180	0, 0210	0, 0800	0, 0370	0, 0230	0, 1286	0, 0415	0, 0472	0, 0419	0, 0671	0, 0727	0, 6780	0, 0616
December	0, 0600	0, 1160	0, 0560	0, 0560	0, 0180	0, 0687	0, 0133	0, 0921	0, 0270	0, 0694	0, 0764	0, 6529	0, 0593
Summa:	0, 6750	0, 5580	0, 5690	0, 5350	0, 6350	0, 7630	0, 6136	0, 5200	0, 7565	0, 7279	0, 8222	7, 1762	0, 6524

Bevor Mathieu aus den vorstehenden Tabellen einen Schluss zieht, glaubt er darauf aufmerksam machen zu müssen, dass in der Station Belle Fontaine der im Bestande aufgestellte Regenmesser in einem frischen und fruchtbaren Thale unter einem weit geschlosseneren Bestande als demjenigen von Cinq Tranchées aufgestellt wurde und dass ferner dieser

Regenmesser von gewöhnlicher Construction sei, mithin nicht den Genauigkeitsgrad böte wie der früher erwähnte. Denn die Art der Aufstellung unter der mehr oder minder dichten Baumkrone ist, wie verschiedene angestellte Versuche bewiesen, für die erlangten Resultate von wesentlicher Bedeutung.

Unter dieser Reserve ersieht man, dass der dichte Bestand von Belle Fontaine im Jahresmittel 0·7800 Meter Regenmenge erhielt, von welchen 0·1275 Meter oder 17% von den Baumkronen aufgehalten wurden und lediglich 0·6525 Meter oder 83% zu Boden gelangten.

In den Wintermonaten November bis April entfielen an dieser Station 13·9%, in den Sommermonaten Mai bis October, in welchen die Bäume belaubt sind, 18·8% auf die Baumkrone, während lediglich 86·1% bezw. 81·2% dem Boden zu Gute kamen.

Die Wirkung der Baumkrone ist in der Station Belle Fontaine eine ausgesprochenere als in derjenigen von Cinq Tranchées, allein dieser Umstand darf, wie Mathieu sagt, nicht nur der dichteren Bestockung zugeschrieben, sondern auch als eine Folge der minder genauen Aufzeichnung, welche der hier aufgestellte Regenmesser gewährt, angesehen werden.

Immerhin erhielt der Waldboden von Belle Fontaine, ungeachtet der stärkeren Bestockung während der elf Beobachtungsjahre 1867—1877 0·6525 Meter Regenwasser, eine Summe, welche genau derjenigen entspricht, welche im Jahresmittel in derselben Zeit auf den nackten Boden der Freilandstation von Amance gefallen ist.

Man kann mithin auch aus den bei dieser Station gewonnenen Resultaten gleich jener von Cinq Tranchées den Schluss ziehen:

Im Walde gelangt mindestens ebensoviel, wenn nicht noch mehr Regenwasser zu Boden, als dies im Freilande der Fall ist.

3. Gang der Verdunstung im Walde und im Freien.

Nachdem es Mathieu lediglich darauf angekommen, den Einfluss des Laubdaches auf die Verdunstung zu constatiren, hat man sich in Nancy darauf beschränkt, vergleichende Untersuchungen über die Verdunstungsgrösse einer gleichgrossen Wasserfläche innerhalb und ausserhalb des Waldes anzustellen. Transpirationsversuche mit Holzarten, wie sie z. B. v. Höhnel[1]) in Mariabrunn anstellte, hat man in Nancy keine vorgenommen. Man wollte keine absoluten, sondern lediglich relative Grössen erhalten.

1) Siehe: v. Seckendorff's Mittheilungen aus dem forstl. Versuchswesen Oesterreichs II. Band I. Heft. Wien 1879. Seite 47—90.

Station Belle Fontaine.

a. Verdunstung[1]) im Freien.

Monat.	1867.	1868.	1869.	1870.	1871.	1872.	1873.	1874.	1875.	1876.	1877.	Total.	Mittel.
Januar	0, 0000	0, 0000	0, 0080	0, 0070	0, 0000	0, 0073	0, 0087	0, 0016	0, 0102	0, 0000	0, 0000	0, 0428	0, 0039
Februar	0, 0000	0, 0000	0, 0160	0, 0020	0, 0000	0, 0110	0, 0000	0, 0066	0, 0000	0, 0000	0, 0000	0, 0356	0, 0033
März	0, 0000	0, 0330	0, 0150	0, 0170	0, 0556	0, 0275	0, 0217	0, 0196	0, 0014	0, 0781	0, 0297	0, 2986	0, 0272
April	0, 0425	0, 0500	0, 0650	0, 0570	0, 0877	0, 0498	0, 0225	0, 0530	0, 0620	0, 0592	0, 0411	0, 5898	0, 0536
Mai	0, 0772	0, 1050	0, 0630	0, 1070	0, 0870	0, 0539	0, 0526	0, 0540	0, 0756	0, 0944	0, 0447	0, 8144	0, 0740
Juni	0, 0840	0, 1070	0, 0880	0, 1150	0, 1049	0, 0651	0, 0558	0, 0809	0, 0723	0, 0793	0, 0940	0, 9463	0, 0860
Juli	0, 0760	0, 0950	0, 0960	0, 1290	0, 0863	0, 1118	0, 0861	0, 1007	0, 0666	0, 0931	0, 0792	1, 0198	0, 0927
August	0, 0803	0, 0750	0, 0810	0, 0600	0, 0873	0, 0875	0, 0778	0, 0637	0, 0548	0, 1097	0, 0817	0, 8588	0, 0781
September	0, 0430	0, 0550	0, 0470	0, 0390	0, 0319	0, 0478	0, 0351	0, 0341	0, 0268	0, 0363	0, 0580	0, 4540	0, 0413
October	0, 0110	0, 0120	0, 0120	0, 0180	0, 0188	0, 0220	0, 0220	0, 0161	0, 0307	0, 0304	0, 0302	0, 2232	0, 0203
November	0, 0000	0, 0020	0, 0150	0, 0120	0, 0097	0, 0204	0, 0085	0, 0000	0, 0000	0, 0391	0, 0200	0, 1267	0, 0116
December	0, 0000	0, 0080	0, 0020	0, 0000	0, 0000	0, 0066	0, 0048	0, 0000	0, 0000	0, 0211	0, 0074	0, 0499	0, 0046
Summa:	0, 4140	0, 5420	0, 5080	0, 5630	0, 5692	0, 5107	0, 3956	0, 4303	0, 4004	0, 6407	0, 4860	5, 4599	0, 4966

b. Verdunstung[1]) im Walde.

Monat.	1867.	1868.	1869.	1870.	1871.	1872.	1873.	1874.	1875.	1876.	1877.	Total.	Mittel.
Januar	0, 0000	0, 0000	0, 0060	0, 0010	0, 0000	0, 0022	0, 0000	0, 0000	0, 0099	0, 0000	0, 0000	0, 0191	0, 0018
Februar	0, 0000	0, 0000	0, 0030	0, 0000	0, 0000	0, 0087	0, 0000	0, 0018	0, 0000	0, 0000	0, 0000	0, 0135	0, 6012
März	0, 0000	0, 0090	0, 0110	0, 0040	0, 0448	0, 0151	0, 0132	0, 0077	0, 0011	0, 0610	0, 0200	0, 1869	0, 0169
April	0, 0265	0, 0190	0, 0240	0, 0270	0, 0720	0, 0337	0, 0169	0, 0230	0, 0332	0, 0078	0, 0171	0, 3002	0, 0273
Mai	0, 0137	0, 0230	0, 0090	0, 0310	0, 0250	0, 0250	0, 0283	0, 0142	0, 0352	0, 0445	0, 0248	0, 2737	0, 0249
Juni	0, 0170	0, 0190	0, 0140	0, 0340	0, 0336	0, 0163	0, 0079	0, 0144	0, 0141	0, 0127	0, 0170	0, 2000	0, 0182
Juli	0, 0080	0, 0100	0, 0100	0, 0400	0, 0396	0, 0169	0, 0180	0, 0198	0, 0130	0, 0201	0, 0192	0, 2146	0, 0195
August	0, 0123	0, 0080	0, 0270	0, 0330	0, 0280	0, 0178	0, 0142	0, 0225	0, 0126	0, 0318	0, 0202	0, 2274	0, 0207
September	0, 0040	0, 0110	0, 0150	0, 0210	0, 0159	0, 0154	0, 0084	0, 0103	0, 0079	0, 0209	0, 0136	0, 1434	0, 0130
October	0, 0010	0, 0030	0, 0100	0, 0090	0, 0080	0, 0084	0, 0042	0, 0082	0, 0146	0, 0114	0, 0143	0, 0921	0, 0084
November	0, 0000	0, 0000	0, 0020	0, 0090	0, 0070	0, 0078	0, 0075	0, 0000	0, 0069	0, 0031	0, 0147	0, 0580	0, 0052
December	0, 0000	0, 0040	0, 0010	0, 0000	0, 0000	0, 0055	0, 0023	0, 0000	0, 0000	0, 0080	0, 0056	0, 0264	0, 0024
Summa:	0, 0825	0, 1060	0, 1320	0, 2090	0, 2739	0, 1728	0, 1209	0, 1219	0, 1485	0, 2213	0, 1665	1, 7553	0, 1595

c. Gang der Verdunstung im Freien.

Wie zu erwarten war, steht die Grösse der Verdunstung einer unbedeckten Wasserfläche direct proportional zur Höhe der Temperatur. Sie ist am geringsten in den kältesten Monaten December, Januar und Februar, steigt successive bis zum Juli, in welchem Monat sie ihr Maximum erreicht, und fällt dann wieder entsprechend der Temperaturabnahme. Setzt man die im Laufe eines Jahres verdunstete Wassermenge = 100%, so vertheilt sich diese Zahl auf die einzelnen Monate folgendermassen:

Januar	0·8%	Juli	18·7%
Februar	0·7%	August	15·7%
März	5·5%	September	8·3%
April	10·8%	October	4·1%
Mai	14·9%	November	2·3%
Juni	17·3%	December	0·9%

1) In denjenigen Wintermonaten, in welchen die Temperatur vorwiegend unter Null gewesen, wurden die Beobachtungen unterbrochen.

d. Gang der Verdunstung im Walde.

Hier befolgt die Verdunstung ein anderes Gesetz. In Folge des Einflusses, welchen die Entwicklung der Blätter ausübt, liegt das Maximum keineswegs im wärmsten Monate Juli, sondern stellt sich vielmehr im Monate April ein. Mit der ersten Entwicklung der Blätter im Monate Mai verringert sich dieselbe bis zu dem Zeitpunkte, in welchem die Belaubung sich vollständig entwickelt hat (Monat Juni), steigt dann mit zunehmender Temperatur bis zum Monate August, wo sie ein zweites Maximum erreicht und fällt dann wieder successive mit dem Eintritt der kälteren Jahreszeit. Die im Jahre erfolgte Verdunstung = 100% gesetzt, vertheilt sich nämlich auf die einzelnen Monate wie folgt:

Januar	1·1%	Juli	12·2%
Februar	0·8%	August	13·0%
März	10·5%	September	8·2%
April	17·1%	October	5·3%
Mai	15.6%	November	3·3%
Juni	11·4%	December	1·5%

Der Einfluss der Belaubung auf die Verdunstung ist, wie aus den interessanten Zusammenstellungen hervorgeht, ein keineswegs unbedeutender, indem die Verdunstung im heissesten Monate Juli bei Weitem geringer ist als im Monate April.

e. Beziehungen zwischen der Verdunstung innerhalb und ausserhalb des Waldes.

Während der 11 Jahre 1867—1877 verdunstete aus dem im Pflanzkampe aufgestellten Atmidometer eine Wasserschichte in der Stärke von 5·4599 Meter. Die gefallene Regenmenge betrug, wie wir früher gesehen, 8·5801 Meter. Es sind mithin im Mittel per Jahr von 0·7800 Meter gefallenem Regenwasser 0·4966 oder 63·6% verdunstet.

In derselben Zeitperiode betrug die Verdunstung in dem unter dem Bestande aufgestellten Atmidometer 1·7553 Meter. Die gefallene Regenmenge bezifferte sich mit 7·1762 Meter. Es verdunstete mithin per Jahr im Mittel von 0·6525 Metern des gefallenen Regenwassers lediglich 0·1596 Meter oder 24·4%. Im Ganzen stellt sich die im Laufe eines Jahres von einer freistehenden Wasserfläche verdunstete Wassermenge gegenüber jener unter dem Bestande wie 3·11 : 1. Setzt man die Verdunstung im Walde in jedem Monate gleich 1, so ergeben sich für die einzelnen Monate folgende Verhältnisszahlen:

	Im Walde		Im Freien		Im Walde		Im Freien
Januar	1	:	2·11	April	1	:	1·96
Februar	1	:	2·75	Mai	1	:	2·97
März	1	:	1·61	Juni	1	:	4·72

	Im Walde		Im Freien		Im Walde		Im Freien
Juli	1	:	4.75	October	1	:	2·41
August	1	:	3·77	November	1	:	2·23
September	1	:	3·17	December	1	:	1.91.

Die vorstehende Tabelle zeigt uns, dass der Unterschied der Verdunstung einer im Freien und im Walde aufgestellten Wasserfläche mit der Zunahme der Lufttemperatur wächst. In den Monaten Juni und Juli verdunstet im Freien fast fünfmal so viel als im Walde. Der wohlthätige Einfluss des Waldes in dieser Richtung macht sich mithin zu einer Jahreszeit geltend, in welcher die Erhaltung der Bodenfeuchtigkeit am nothwendigsten, sowohl für die Vegetation als auch für die Speisung der Quellen erscheint.

4. Temperatur der Luft im Freien und im Walde.

Die diesbezügliche Versuchsreihe ist keineswegs als erschöpfend zu bezeichnen. Mathieu hat sich lediglich darauf beschränkt, die Temperaturen der Luft in einer constanten Höhe von 1·50 Meter über dem Boden in- und ausserhalb des Waldes zu messen. Ferner liegen, obgleich die ersten vergleichenden Temperaturmessungen vom Jahre 1866 datiren, die Beobachtungsresultate nur für einen Zeitraum von neun Jahren vor. Es wurden nämlich erst vom Jahre 1869 ab die Aufzeichnungen regelmässig durchgeführt.

Erhoben wurden täglich an einem Quecksilber- und einem Alkoholthermometer die Maximal- und Minimaltemperaturen, aus denen dann das arithmetische Mittel berechnet wurde. Ist auch die eingeschlagene Untersuchungsmethode nicht als völlig exact zu bezeichnen, so liefert sie dennoch brauchbare Werthe. Denn einmal weichen bekanntlich die erhaltenen Resultate nur wenig von der Wirklichkeit ab, zum anderen darf nicht vergessen werden, dass man mit diesen Beobachtungen weniger die wirklichen Temperaturen der Station Belle Fontaine constatiren wollte, als vielmehr die Beziehungen, welche zwischen den Temperaturen innerhalb und ausserhalb des Waldes existiren. Um diese aber zu gewinnen, genügt es vollkommen, dass die eingeschlagene Methode in beiden Fällen die gleiche und die verwendeten Instrumente vollkommen vergleichbar sind.

Die beiden Beobachtungspunkte befinden sich auf der Station Belle Fontaine. Der eine auf entholztem Terrain (Saatkamp), der andere in einer Entfernung von 400 Metern in Mitten des früher beschriebenen dichten Bestandes.

Mathieu glaubt darauf aufmerksam machen zu müssen, und dies mit Recht, dass aus den Resultaten der Thermometerbeobachtungen an der Doppelstation Belle Fontaine sich lediglich ein Schluss auf die Einwir-

kungsart, nicht aber auf die Intensität dieser Einwirkung ziehen lässt, weil die Stationen viel zu nahe gelegen, um nicht gegenseitig von einander beeinflusst zu sein.

Soviel geht aber aus den gemachten Beobachtungen, welche tabellarisch für jeden Tag in der Broschüre vorliegen und in einem besondern Atlas auf der Pariser Weltausstellung graphisch dargestellt waren, hervor, dass die Waldungen die Temperaturextreme wesentlich modificiren, indem die Maxima sich weniger hoch, die Minima sich minder tief stellen und die Gesammttemperatur eine gleichförmigere ist. Insbesondere macht sich die Einwirkung im Sommer fühlbar, wo in den belaubten Wäldern, wie aus den der Broschüre einverleibten Tabellen hervorgeht, die Temperaturmaxima häufig bis zu 6° niedriger liegen als im freien Felde, während die Minima im Winter sich im Freilande um 2—3, ja sogar 4° tiefer stellen als im Walde.

Vergleicht man die aus den Tabellen berechneten mittleren Monatstemperaturen, so zeigt sich auch hier ein Unterschied zwischen Freiland und Wald. Derselbe ist jedoch nicht sehr bedeutend. In den Winter-, Frühjahrs- und Herbstmonaten beträgt er häufig nur Theile von einem Grade, während in den Sommermonaten meist 1—2 Grade zu verzeichnen sind.

Mit sehr wenigen Ausnahmen ist die mittlere Monatstemperatur der Luft im Walde **stets** niedriger (auch im Winter) als diejenige des Freilandes, weshalb sich auch die mittlere Jahrestemperatur, wie aus nachstehender Tabelle ersichtlich ist, im Walde stets niedriger als im Freilande stellt.

Mittlere Jahrestemperatur ausserhalb und innerhalb des Waldes während der Jahre 1869—1877.

Im Jahre.	Mittlere Temperatur. Minimum.		Maximum.		Mittlere Temperatur im Allgemeinen.		Ausschlag der Temperatur im Freien.
	Im Freien.	Im Walde.	Im Freien.	Im Walde.	Im Freien.	Im Walde.	
1869	+ 2,50	+ 3,35	+ 14,87	+ 13,13	+ 8,69	+ 8,24	— 0,45
1870	+ 1,27	+ 2,25	+ 14,76	+ 13,33	+ 8,02	+ 7,79	— 0,23
1871	+ 0,32	+ 1,78	+ 14,07	+ 12,08	+ 7,19	+ 6,93	— 0,26
1872	+ 3,32	+ 4,48	+ 16,34	+ 14,17	+ 9,83	+ 9,33	— 0,50
1873	+ 2,94	+ 4,03	+ 14,76	+ 12,95	+ 8,85	+ 8,49	— 0,36
1874	+ 1,62	+ 2,80	+ 15,37	+ 13,23	+ 8,49	+ 8,01	— 0,48
1875	+ 2,18	+ 3,10	+ 14,52	+ 12,61	+ 8,35	+ 7,85	— 0,50
1876	+ 3,13	+ 3,78	+ 15,28	+ 13,37	+ 9,20	+ 8,58	— 0,62
1877	+ 3,32	+ 3,89	+ 15,16	+ 12,23	+ 9,24	+ 8,56	— 0,68
Summa:	+ 20,60	+ 29,46	+135,13	+118,10	+ 77,86	+ 73,78	— 4,08
Im Mittel:	+ 2,29	+ 3,27	+ 15,01	+ 13,12	+ 8,65	+ 8,19	— 0,46

Mathieu schliesst seinen interessanten Bericht an den Unterstaatssecretär im Ministerium des Ackerbaues und Handels mit nachstehenden elf Schlussfolgerungen, welche er aus den gewonnenen Resultaten zu ziehen sich berechtigt glaubt.

1. In Waldgegenden fällt mehr Regen, als in unbewaldeten Ländern.
2. In Laubwaldungen erhält der Boden 91·5% der gefallenen Regenmenge, während 8·5% durch die Baumkrone aufgehalten wird (Resultat der Station Cinq Tranchées).
3. In den gleichen Waldungen hält das belaubte Kronendach im Sommer fast zweimal mehr Regen auf als das unbelaubte im Winter. Die Blätter verdoppeln demnach die Leistung der Aeste.
4. Trotz des durch die Baumkronen aufgehaltenen Wasserquantums erhält der Waldboden in Folge der in Waldgegenden fallenden grösseren Regenmenge ebensoviel Wasser wie der nicht bewaldete Boden.
5. Die Verdunstung des Wassers ist auf nicht bestocktem Boden viel grösser als auf mit Wald bestocktem. Sie ist circa zweimal so stark im Winter und ungefähr fünfmal so stark im Sommer. Im Jahresdurchschnitt kann sie mindestens als dreimal so gross angesehen werden. Der Waldboden, welcher ebensoviel Wasser erhält, als der nackte Boden, hält dasselbe demnach mit grösserer Energie zurück, welcher Umstand der Vegetation und der Speisung der Quellen zu Gute kommt.
6. Die Lufttemperatur in 1·50 Meter über dem Boden ist viel constanter innerhalb der Waldungen als im freien Felde. Die täglichen Schwankungen sind weniger schroff und ausgedehnt. Die Maxima, namentlich diejenigen, welche der grössten Sommerhitze entsprechen, sind bedeutend weniger hoch, die Minima dagegen weniger niedrig.
7. Die schädlichen Folgen der Frühjahrs- und selbst diejenigen der Herbstfröste werden häufig durch die Walddecke verringert oder aufgehoben, indem letztere die Ausstrahlung verhindert und dadurch häufig die schnelle Abkühlung von 2—3 Grad in eine in der Nähe des Nullpunktes gelegene Temperatur verhindert. Gar häufig hängt von der Differenz eines halben Grades das Leben oder der Tod der neuentwickelten Organe (Blätter und Blüthen etc.) ab. Der Forstmann erblickt in dieser Thatsache die schwerwiegende Bedeutung einer richtig geführten Schlagstellung, um den jungen Anwuchs vor den verderbenden Frühjahrsfrösten zu schützen.
8. Das Monatsmittel der Minima ist im Walde höher als im Freien, hingegen das der Maxima niedriger. Die durchschnittliche Monatstemperatur ist im Walde aus Zahlen zusammengesetzt, welche weniger von einander abweichen als diejenigen, aus welchen die mittlere Monatstemperatur des Freilandes sich berechnet. Die Differenz beträgt circa 3·5°.

9. Die mittlere Monatstemperatur ist zu allen Jahreszeiten niedriger im Walde als im Freien. Der Unterschied ist jedoch gering. Im Winter, Frühjahr und Herbst beträgt er oft nur Theile von Graden, im Sommer jedoch 1—2 Grade.
10. Als Folge des Vorhergehenden ergibt sich, dass die mittlere Jahrestemperatur im Walde geringer als im Freilande ist. Die Waldungen üben mithin unstreitig einen abkühlenden Einfluss aus. Im Mittel beträgt dieser Einfluss nur einen halben Grad.
11. Als Ersatz für diese unbedeutende Abkühlung mildert der Wald die Temperaturextreme, regulirt die Temperaturen des Tages, der Monate und Jahreszeiten, gleicht unter sich die Monats- und Jahresmittel aus, verringert die extreme Hitze, die strengen Fröste und nähert das Waldklima dem constanteren Seeklima.

II. Meteorologische Beobachtungen von Fautrat.

Eine zweite Publication über den gleichen Gegenstand liegt von Fautrat vor. Sie führt den Titel: Observations météorologiques faites de 1874 à 1878 par M. Fautrat sousinspecteur des forêts. Paris 1878.

Die mit zahlreichen Tabellen und acht graphischen Tafeln ausgestattete Broschüre zerfällt, ausser der Einleitung in vier Kapitel, deren erstes „Vom Einfluss des Waldes auf die Vertheilung, des Regens", das zweite „Von der Rolle, welche der Laub-, bezw. Nadelholzwald auf den hygrometrischen Zustand der Luft ausübt", das dritte „Vom Einfluss des Waldes auf die Speisung der Quellen und Flüsse" und endlich das vierte Kapitel „Vom Einfluss des Waldes auf das Klima" handelt.

Die in derselben besprochenen Resultate sind im Laufe der Jahre 1874—78 im Departement Oise an zwei aus je vier Stationen bestehenden Beobachtungsposten gewonnen worden.

Der erstere derselben wurde in der Nähe des Dorfes Fleurines auf einer grossen Blösse, deren Boden aus den mittleren Sandschichten der Tertiärformationen gebildet ist, im Mittelpunkte eines in Umwandlung in die Hochwaldform begriffenen circa 5000 Hectare grossen Laubholzmittelwaldes, „Halatte" genannt, ausgewählt, der zweite dagegen in der Nähe des Dorfes Thiers, inmitten des 1000 Hectare grossen Kiefernforstes von Ermenonville, welcher eine aus grobkörnigem Sand bestehende Fläche bedeckt.

Die vier Beobachtungsstationen von Fleurines sind nachstehend eingerichtet:

Auf der Station I, 200 Meter vom Walde entfernt, in einer Meereshöhe von 122 Metern wurden auf einem 14 Meter über dem Boden errichteten Gerüste aufgestellt: ein Maximal- und ein Minimal-Thermometer, ein Piche'scher Verdunstungsmesser, ein Psychrometer, ein Regen-

messer mit 0·22 Meter Durchmesser und ein Ozonometer. Auf der Station II wurden in gleicher Meereshöhe ebenfalls auf einem Gerüste 7 Meter über einem 28jährigen aus Eichen und Hainbuchen gebildeten, 10 Meter hohen Stangenholze dieselben Instrumente unter gleichen Verhältnissen angebracht.

Auf der Station III befanden sich in einer verlassenen, vom Bestande 150 Meter entfernten Saatschule in einer Höhe von 1·40 Meter über dem Boden ein Regenmesser von 0·22 Meter im Durchmesser, ein Maximal- und ein Minimal-Thermometer, ein Verdunstungsmesser und ein Ozonometer.

Auf der Waldstation IV wurden über dem Boden angebracht: sechs gewöhnliche Regenmesser und ein solcher, welcher einen 0·25 Meter starken Baum umfasst, ferner bei 1·40 Meter über dem Boden ein Maximal- und ein Minimal-Thermometer, ein Verdunstungsmesser und ein Ozonometer; endlich hat man in Tiefen von 0·25 Meter und 0·40 Meter Thermometer (System Baudin) in den Boden versenkt.

Die Ablesung an den Instrumenten erfolgte dreimal des Tages: um 7 Uhr früh, um 1 Uhr Mittags und um 7 Uhr Abends. Ausserdem wurde die Bewölkung und die Windrichtung täglich genau verzeichnet.

Auf dem Gipfel des Berges Pagnotte, auf dessen Abdachung ein junger aus Rothbuchen und Eichen gebildeter Hochwald sich hinzieht, wurde 215 Meter über dem Meere ein Regenmesser aufgestellt, welcher an den Beobachtungsposten von Fleurines im Forste Halatte angelegt erscheint.

Die vier Stationen des Beobachtungspostens von Thiers sind nachstehend eingerichtet:

Die Station I ist 300 Meter von einem circa 1000 Hectare grossen 25jährigen Kiefernforste des Waldes von Ermenonville in der Sandebene von Thiers am Fusse des südlichen Abhanges des Hügels von Gens d'Armes situirt. Bei 13 Meter über dem Boden wurden auf einem Gerüste nachstehende Instrumente angebracht: ein Maximal- und ein Minimal-Thermometer, ein Psychrometer, ein Ozonometer und ein Regenmesser mit 0·22 Meter Durchmesser.

Auf der Station II in gleicher Meereshöhe (104 Meter) 3 Meter über dem Kiefernbestande, welch' letzterer eine Bestandeshöhe von 11 Meter besitzt, sind die gleichen Instrumente unter denselben Bedingungen aufgestellt.

Am Fusse der Station I, welche sich, wie wir bereits erwähnten, auf einem 13 Meter hohen Gerüste befindet, wurden als Station III bei 1·40[1]) Meter über dem Boden placirt: ein Regenmesser mit 0·22 Meter Durchmesser, ein Maximal- und ein Minimal-Thermometer, ein Verdunstungsmesser von Piche und ein Ozonometer.

1) In Fautrat's Broschüre hat sich auf Seite 10 bei der Beschreibung der Stationen ein Druckfehler eingeschlichen. An Stelle von 1·40 Meter wurde fälschlicher Weise zweimal die Zahl 1·50 Meter gesetzt.

Die unter dem Kiefernbestande befindliche Station IV wurde mit sechs gewöhnlichen Regenmessern, einem Regenmesser von 1·50 Meter Durchmesser, der einen Stamm von mittlerer Baumkrone umschlingt, ferner in der Höhe von 1·40 Meter über dem Boden mit einem Maximal- und einem Minimal-Thermometer, einem Verdunstungsmesser und einem Ozonometer ausgerüstet.

Die Ablesungen erfolgten zu denselben Tageszeiten, wie bei den Stationen von Fleurines.

Mit Hülfe dieser acht Stationen gedachte Fautrat die Verschiedenartigkeit des meteorologischen Einflusses des Laub-, bezw. Nadelwaldes im Wege vergleichender Beobachtungen zu ergründen.

Im Nachstehenden geben wir die von Fautrat gewonnenen Resultate.

1. Einfluss des Waldes auf die Vertheilung des Regens.

A. Station Fleurines.

Laubholz.

Monat.	Gefallene Regenmenge. Ueber den Kronen. Meereshöhe, 122 m.	Im Freilande. Meereshöhe, 122 m.	Am Gipfel des Berges Pagnotte. Meereshöhe, 215 m.
	mill.	mill.	mill.
Jahr 1874.			
Februar	18,75	18,00	„
März	15,00	11,75	„
April	27,50	25,75	34,4
Mai	39,25	35,50	20,8
Juni	51,25	48,25	58,8
Juli	40,75	35,75	53,6
August	44,00	38,75	42,8
September	64,00	59,50	62,5
October	61,75	59,25	65,0
November	43,00	39,75	48,1
December	59,00	57,00	67,8
Summa:	464,25	429,25	
Differenz zu Gunsten des Waldes: 35 mm.			
Jahr 1875.			
Januar	82,00	80,00	87,2
Februar	9,25	9,00	8,7
März	8,00	7,75	10,0
April	6,00	6,00	9,1
Mai	33,75	32,75	24,0
Juni	69,50	71,00	68,1
Juli	119,50	116,50	112,1
August	76,00	71,00	87,5
September	51,00	51,00	41,5
October	57,00	61,00	67,9
November	98,00	97,75	94,8
December	33,50	32,00	41,0
Summa:	644,50	635,75	651,9
Differenz zu Gunsten des Waldes:	Für den Bestand ..... 9 mm.		
	Für den Berg Pagnotte 16 mm.		

Monat.	Gefallene Regenmenge. Ueber den Kronen. Meereshöhe, 122 m.	Im Freilande. Meereshöhe, 122 m.	Am Gipfel des Berges Pagnotte. Meereshöhe, 215 m.
	mill.	mill.	mill.
Jahr 1876.			
Januar	12,50	12,50	13,0
Februar	51,25	46,75	67,0
März	75,50	71,25	89,0
April	39,00	36,75	37,0
Mai	30,50	28,00	34,0
Juni	61,00	58,75	53,0
Juli	23,00	22,00	18,2
August	61,00	59,50	74,0
September	88,25	82,25	101,0
October	68,25	66,75	80,1
November	66,75	66,00	66,7
December	77,00	77,00	93,3
Summa:	624,50	626,50	726,3
Differenz zu Gunsten des Waldes:	Für den Bestand ..... 28 mm.		
	Für den Berg Pagnotte 100 mm.		
Jahr 1877.			
Januar	66,50	66,00	88,0
Februar	49,70	87,70	93,9
März	110,70	106,70	109,8
April	64,00	60,25	66,6
Mai	94,50	92,00	90,2
Juni	45,25	41,75	41,1
Juli	100,00	96,00	113,2
August	43,50	42,50	54,9
September	79,25	77,25	80,4
October	65,75	64,50	67,4
November	107,00	106,00	115,7
December	52,50	51,75	58,9
Summa:	916,75	892,40	980,1
Differenz zu Gunsten des Waldes:	Für den Bestand ..... 24 mm.		
	Für den Berg Pagnotte 88 mm.		

B. Station Thiers.

Nadelholz. (Kiefer.)

Monat.	Gefallene Regenmenge. Ueber den Kronen. Meereshöhe, 104 m.	Im Freilande. Meereshöhe, 104 m.
	mill.	mill.
Jahr 1875.		
Juni	116,00	91,75
Juli	165,50	146,75
August	78,75	76,25
September	61,75	68,75
October	56,75	53,25
November	58,00	62,75
December	20,50	15,50
Summa:	557,25	515,00
Differenz zu Gunsten des Waldes: 42 mm.		

Monat.	Gefallene Regenmenge. Ueber den Kronen. Meereshöhe, 104 m.	Im Freilande. Meereshöhe, 104 m.
Januar 1876	10,50	8,25
Februar	56,50	47,00
März	86,75	75,50
April	20,20	17,75
Mai	33,00	30,00
Juni	60,00	49,50
Juli	16,50	14,75
August	68,00	63,75
September	73,75	67,75
October	61,00	58,75
November	56,75	54,25
December	64,25	58,75
Summa:	607,20	546,00
Differenz zu Gunsten des Waldes: 61 mm.		
Januar 1877	67,00	60,75
Februar	91,75	85,00
März	86,25	75,75
April	64,00	58,50
Mai	89,00	85,00
Juni	49,75	47,75
Juli	76,75	71,75
August	58,75	54,50
September	76,50	71,00
October	52,50	48,00
November	82,25	76,00
December	42,25	35,50
Summa:	836,75	769,50
Differenz zu Gunsten des Waldes: 67 mm.		

2. Vergleichende Einwirkung der Laub- und Nadelhölzer auf den hygrometrischen Zustand der Luft.

A. Station Fleurines.

Laubholz.

Monat.	Mittlerer Feuchtigkeitsgrad in %. Ueber den Kronen. Meereshöhe, 122 m.	Im Freilande. Meereshöhe, 122 m.
März 1874	71,1	70,0
April	64,3	64,2
Mai	64,1	60,4
Juni	60,9	60,1
Juli	54,6	53,8
August	58,9	58,1
September	64,7	63,6
October	75,0	74,8
November	80,2	79,3
Summa:	593,8	584,3
Im Mittel:	65,9	64,9
Differenz zu Gunsten des Waldes: 1 %.		

Monat.	Mittlerer Feuchtigkeitsgrad in %. Ueber den Kronen. Meereshöhe, 122 m.	Im Freilande. Meereshöhe, 122 m.
Jahr 1875.		
Januar	80,0	80,6
April	52,1	53,9
Mai	58,0	60,8
Juni	64,0	64,0
Juli	67,7	66,8
August	70,0	64,7
September	67,6	64,0
October	80,0	78,0
Summa:	539,4	532,8
Im Mittel:	67,4	66,6
Differenz zu Gunsten des Waldes: 1 %.		
Jahr 1876.		
Mai	56,0	52,0
Juni	61,0	58,0
Juli	58,5	54,0
August	56,0	54,0
September	77,0	75,0
October	80,0	77,0
November	82,0	79,0
December	83,0	81,0
Summa:	553,0	530,0
Im Mittel:	69,0	66,0
Differenz zu Gunsten des Waldes: 3 %.		
Jahr 1877.		
Februar	87,0	84,0
März	71,0	68,0
April	64,2	61,5
Mai	64,0	61,0
Juni	59,0	55,0
Juli	65,0	60,0
August	67,0	64,0
September	68,0	66,0
October	64,0	62,0
Summa:	609,2	581,5
Im Mittel:	67,6	64,6
Differenz zu Gunsten des Waldes: 3 %.		

B. Station Thiers.

Nadelholz (Kiefern).

Monat.	Mittlerer Feuchtigkeitsgrad in %.			
	Ueber den Kronen.	Im Freilande.	Ueber den Kronen.	Im Freilande.
	Meereshöhe, 92 m.	Meereshöhe, 92 m.	Meereshöhe, 104 m.	Meereshöhe, 104 m.
Jahr 1875.				
Juni	„	„	80,0	60,0
Juli	„	„	68,0	55,0
August	„	„	65,4	55,1
September	„	„	63,0	54,7
October	„	„	79,0	69,0
November	„	„	76,0	69,0
Summa:	„	„	431,4	362,8
Im Mittel:	„	„	65,0	51,8
Differenz zu Gunsten des Waldes: 13 %.				
Jahr 1876.				
April	„	„	50,0	44,0
Mai	„	„	57,0	44,0
Juni	„	„	51,0	45,0
Juli	„	„	45,0	40,0
August	„	„	49,0	44,0
September	„	„	68,0	61,0
October	„	„	78,0	72,0
November	„	„	82,0	76,0
December	„	„	70,0	75,0
Summa:	„	„	560,0	501,0
Im Mittel:	„	„	62,2	55,6
Differenz zu Gunsten des Waldes: 7 %.				
Jahr 1877.				
Februar	88,0	79,0	80,0	71,0
März	79,0	69,0	74,0	63,0
April	65,0	58,0	61,0	53,0
Mai	62,0	54,0	57,0	52,0
Juni	57,0	49,0	53,0	48,0
Juli	66,0	54,0	58,0	49,0
August	71,0	60,0	64,0	54,0
Summa:	488,0	423,0	447,0	390,0
Im Mittel:	69,7	60,4	63,8	54,4
Differenz zu Gunsten des Waldes: 9 %.				

Aus den sub 1 angeführten Tabellen geht ebenso wie aus den diesbezüglichen Mathieu'schen Beobachtungen hervor, dass über dem Walde mehr Regen fällt als über dem nahe gelegenen Freiland. Die Differenz ist aber namentlich im Laubwalde gering. Auch der Unterschied des Saturationsgrades der Luft über dem Walde und dem Freilande ist, wie die letzten Tabellen 2 A. B. beweisen, unbedeutend. Sie betragen im Jahresmittel beim Laubwalde 1—3%, beim Nadelwald 6—15%. In Be-

zug auf die einzelnen Monate ist zu erwähnen, dass in den Monaten Juni, Juli und August sich meist die grössten Differenzen zeigen; sie stellen sich beim Laubwalde zu 3—4½%, beim Nadelholz zu 7—15%. Einmal im ersten Beobachtungsmonate der Station Thiers, im Juni 1875, zeigt die Tabelle 2 B. eine Differenz von 20% zu Gunsten des Kiefernwaldes, doch ist man fast versucht, diese vereinzelt dastehende Differenz einem Beobachtungsfehler zuzuschreiben, um so mehr, als im gleichen Monate desselben Jahres die Differenz bei dem Beobachtungsposten von Fleurines sich besonders klein, nämlich gleich Null stellt.

Uebrigens macht Lorenz[1]) bei der Besprechung der Fautrat'schen Beobachtungen schon darauf aufmerksam, dass diese Zahlen nicht von so hoher Bedeutung sind, nachdem die gewöhnlichen täglichen Schwankungen in Mitteleuropa 15—50% und darüber betragen. „Ohne Zweifel," sagt Lorenz weiter „wären auffallendere Differenzen, welche für die condensirende Wirkung des Waldes sprechen, sowohl bezüglich der Feuchtigkeit als des Niederschlages zu Tage getreten, wenn man die Psychrometer und Regenmesser weniger hoch über den Kronen und überdies in verschiedenen Abständen von den letzteren angebracht hätte; darauf deutet schon der Umstand hin, dass die Differenzen beim Nadelwald, wo die Instrumente nur 3 Meter über den Kronen standen, besonders hinsichtlich der Luftfeuchtigkeit bedeutend grösser sind als beim Laubwalde, wo die Instrumente 7 Meter über den Kronen aufgestellt waren.

Wenngleich auch die Natur der Holzarten auf die Unterschiede Einfluss gehabt haben dürfte, wären sie doch kaum so gross geworden, wenn nicht auch die Verschiedenheit des Höhenabstandes der Instrumente von den Kronen mitgewirkt hätte."

Der von Fautrat gezogene Schluss, dass Kiefernbestände grössere Wassermengen in die Luft senden und einen grösseren Einfluss auf die Regenbildung ausüben als Laubholzbestände wird von Höhnel, welcher bei seinen im Versuchsgarten zu Mariabrunn angestellten Transpirationsversuchen gefunden hat, dass die Transpiration während der Vegetationsperiode pro 100 Gramm Blatttrockengewicht bei der Eiche 60—70.000 Gramm, bei der Kiefer dagegen nur 5—7000 Gramm beträgt, in seiner soeben erschienenen Abhandlung,[2]) betitelt: „Ueber die Transpirationsgrössen der forstlichen Holzgewächse mit Beziehung auf die forstlich-meteorologischen Verhältnisse" in nachstehender Weise entkräftet.

„So bestechend und scheinbar beweisend Fautrat's Versuche sind, so lässt sich nichts destoweniger leicht zeigen, dass dieselben unrichtig angestellt sind, und dass die angegebenen Zahlen für die in Rede stehen-

1) Lorenz Ritter von Liburnau: Wald, Klima und Wasser. München 1878. S. 147.

2) In v. Seckendorff's Mittheilungen aus dem forstlichen Versuchswesen Oesterreichs II. Band, 1. Heft Wien 1879. Pag. 77.

den Fragen so gut wie nichts beweisen. Es ergibt sich dies aus folgenden Punkten:

1. Zunächst ist zu bemerken, dass die Beobachtungen über Föhren nicht an demselben Orte (Fleurines) gemacht wurden, wo die über Laubholzwäldern angestellten stattfanden, sondern in Thiers, einem Orte, der, wie es scheint, mindestens 20—30 Kilometer weit von Fleurines entfernt war. Dabei lag die Laubholzstation um 18 Meter höher und hatte deshalb eine entsprechend geringere Mitteltemperatur.
2. War die Luft in der Laubholzstation entschieden relativ feuchter als die der Nadelholzstation; und zwar betrug die mittlere relative Feuchtigkeit im Freilande
   der Laubholzstation 1875 : 66·6%, 1876 : 66·0%, 1877 : 64·6%,
   der Föhrenstation 1875 : 51·8%, 1876 : 55·6%, 1877 : 55·7%.
3. Dem entsprechend war auch die Regenmenge in der Laubholzstation bedeutend grösser als in der Föhrenstation, wie aus folgender Zusammenstellung hervorgeht. Regenmenge:

Freiland der Laubholzstation 1875 : 635·75, 1876 : 626·50, 1877 : 892·40 Mm.,
„ „ Föhrenstation 1875 : 515·00, 1876 : 546·00, 1877 : 769·50 „

4. Beobachtete und berechnete Fautrat nur den relativen Feuchtigkeitsgehalt der Luft, der zwar zur Beurtheilung des Einflusses des Waldes auf die Bildung von Niederschlägen von Wichtigkeit ist, für die Beurtheilung der absoluten in der Atmosphäre vorhandenen Quantität von Wasserdampf aber ohne Bedeutung ist. Es kann an einer Stelle der relative Feuchtigkeitsgehalt der Luft ganz gut 68·6 betragen und an einer anderen 71·6 Procent, und trotzdem an dieser die Luft trockener sein, d. h. weniger Wasserdampf enthalten. Vollends unmöglich und unstatthaft ist es, daraus, dass die Differenz in der relativen Feuchtigkeit zwischen Freiland und Wald an dem einen Orte grösser als an dem andern ist, einen Schluss auf die Beeinflussung der absoluten Feuchtigkeit durch den Wald zu ziehen!
5. Der Werth der Fautrat'schen Angaben wird durch den Mangel[1]) von Temperaturangaben völlig problematisch. Bei niedriger Temperatur kann die Luft absolut wasserarm und relativ wasserreich sein, und können daher an verschiedenen Orten gemachte relative Luftfeuchtigkeitsbestimmungen ohne Temperaturangaben gar keinen Schluss auf den absoluten Wasserdampfgehalt der Luft erlauben.
6. Vollends unvergleichbar wurden die Versuchsresultate dadurch gemacht, dass die Psychrometer über den Kronen der Föhren nur drei Meter hoch standen, während sie über dem Laubholzwalde sieben Meter hoch angebracht waren.

1) In einer weiteren Abhandlung Fautrat's werden zwar die Temperaturverhältnisse besprochen, doch nur auf Grund der Maximal- und Minimal-Temperaturen, welche selbstverständlich für die hygrometrischen Verhältnisse nicht verwerthbar sind.

Wie man aus dieser kritischen Zusammenstellung ersieht, sind Fautrat's Angaben überhaupt nicht dazu geeignet, die Frage nach dem Masse des Einflusses verschiedener Wälder auf den Feuchtigkeitsgehalt der Luft vergleichend zu prüfen und festzustellen.

Wenn sich ein Wald in einem feuchteren, regenreicheren und kälteren Klima befindet, so kann er auf die Umgebung offenbar nicht den Einfluss ausüben, den er in einem trockneren, wärmeren und regenärmeren Klima bewirken könnte. Nun befand sich aber bei Fautrat's Versuchen der Laubwald in dem feuchteren und kälteren Klima, der Föhrenwald in dem wärmeren, trockneren und regenärmeren. Ersterer befand sich daher letzterem gegenüber in grossem Nachtheile. In einer Gegend, wo es immer regnet, kann ein Wald für den Regen keinen Anziehungspunkt bilden, was er aber an solchen Orten thut, die regenärmer sind. Deshalb hat der Föhrenwald bei Fautrat's Versuchen bezüglich des Regens die grössere Wirkung hervorgebracht. Dass ferner der Laubwald in dem um 10 bis 15 Procent relativ feuchteren Klima von Fleurines auf die relative Feuchtigkeit, die ohnedies sehr hoch war, einen geringeren Einfluss üben musste, ist klar; denn nicht nur musste die Transpiration in Folge der grossen relativen Feuchtigkeit der Luft sehr herabgemindert sein, sondern es konnte auch ihr Einfluss auf den Feuchtigkeitsgehalt der ohnedies sehr wasserreichen Luft nur ein geringer sein. Hierbei ist von Punkt 6 ganz abgesehen. Schliesslich wiederhole ich, dass Angaben über die relative Feuchtigkeit der Luft gar keinen Schluss auf die aus dem Walde aufsteigenden Wasserdampfmengen, d. h. auf den directen Einfluss des Waldes auf die Luftfeuchtigkeit gestatten. Ich glaube durch das Gesagte nicht nur gezeigt zu haben, dass die Fautrat'schen Versuche gar nicht dazu geeignet sind, Licht über diese Fragen zu verbreiten, sondern auch, dass ihre Ergebnisse indifferenter Natur und die daraus gezogenen Schlüsse unrichtig und unstatthaft sind. Ferner geht aus dem Gesagten zugleich die richtige Erklärung der von Fautrat constatirten Thatsachen hervor.

Fautrat war nun der ganz richtigen Meinung, dass die Föhren weniger transpirirten als die Laubhölzer, andererseits aber war er von der Richtigkeit seiner Versuchsresultate und Schlüsse fest überzeugt, und befand sich daher in dem für ihn unlöslichen Conflicte zweier sich widersprechender Thatsachen. Er kam daher zu dem frappirenden Schlusse, dass es nicht die Transpiration der Blätter sei, die den gefundenen Effect hervorrufe, sondern „il faut donc attribuer au sol et à d'autres causes inconnus cette propriété remarquable qu'ont les pins de concentrer les vapeurs".

Nach allem Gesagten zweifelt wohl Niemand daran, dass es nicht der Waldboden ist, der die Resultate bewirkte, sondern jedenfalls die „autres causes inconnus", die uns nun sehr wohl bekannt sind.

Aus dieser kritischen Untersuchung geht wohl zur Genüge hervor, welche leicht zu machende Fehler bei Versuchen, die den Einfluss des Waldes auf die Luftfeuchtigkeit bestimmen sollen, zu vermeiden sind."

Haben nach dem Vorhergehendem die von Fautrat gewonnenen Daten nur bedingten Werth, so lässt sich andererseits diesem Schriftsteller das Verdienst nicht nehmen, der Erste gewesen zu sein, welcher Untersuchungen über den Baumkronen angestellt und durch die veröffentlichten Daten gezeigt hat, dass es unbedingt nothwendig erscheint, den Feuchtigkeitszustand der Luft über den Baumkronen der verschiedenartigsten Waldungen im Wege exacter Forschung zu untersuchen. Auf diesen Umstand hat bekanntlich auch Lorenz in seinem Programm für forstlich-meteorologische Beobachtungen in Oestreich[1]) aufmerksam gemacht. Von Seiten der östreichischen Versuchsanstalt werden Beobachtungen in diesem Sinne nach Massgabe der vorhandenen Geldmittel[2]) angestellt.

Aber die Fautrat'schen Untersuchungen zeigen uns weiter auch, dass es nothwendig ist, ein grösseres Netz forstlich-meteorologischer Beobachtungen über Frankreich wie über die anderen europäischen Staaten zu legen, indem nur durch eine grosse Reihe von unter den verschiedensten Verhältnissen angestellten vergleichenden Untersuchungen die Rolle ergründet werden kann, welche der Wald in Bezug auf Klima und Boden ausübt. Auf diesen Umstand macht auch Fautrat, gleich wie es Mathieu gethan hat, aufmerksam. Beide plaidiren dafür, dass die französische Regierung dieser Seite des forstlichen Versuchswesens eine grössere Aufmerksamkeit schenken möge, als sie dies bis dato gethan hat.

Erwähnen wir schliesslich noch, dass Fautrat bei seinen thermometrischen Beobachtungen, sowie bei seiner Untersuchung über den Einfluss des Waldes auf die Regulirung der Gewässer, insbesondere auf die Speisung der Quellen zu ähnlichen Resultaten wie Mathieu gelangte, so glauben wir dieses Kapitel abschliessen zu können.

II. Kapitel.

Chemisch-Physiologische Untersuchungen

angestellt von **Grandeau, Fliche** und **Henry.**

Einleitung.

Der bekannte französische Agriculturchemiker und Vorstand der landwirthschaftlichen Versuchsstation in Nancy Herr L. Grandeau hat im

1) v. Seckendorff: Mittheilungen aus dem forstlichen Versuchswesen Oesterreichs. I. Band, 2. Heft Seite 75 etc.

2) Leider werden dieselben von Seiten des Staates in nur sehr geringem Masse beigestellt. Es ist dieses um so mehr zu bedauern, als Oestreich in Folge seiner geo-

Laufe der letzten zehn Jahre, während welcher Zeit er an der Forstakademie als Lehrer thätig ist, im Vereine mit seinem Collegen Herrn P. Fliche und dem der Lehrkanzel für Landwirthschaftslehre zugetheilten Oberförster Herrn Ed. Henry eine Serie von chemisch-physiologischen Untersuchungen an Forstgewächsen vorgenommen, welche, obgleich dieselben zum Theil bereits in den französischen „Annalen der Chemie und Physik" im Laufe der Jahre 1873—77 veröffentlicht worden sind, in einem besonderen Werke, betitelt: „Annales de la Station agronomique de l'Est. Chemie et Physiologie appliquées à la sylviculture par L. Grandeau. gr. 8. 414. Paris 1878" niedergelegt wurden.

Diese Untersuchungen erstrecken sich vorwiegend auf nachstehende Punkte.

1. Einfluss der chemischen Zusammensetzung des Bodens auf die Entwicklung einiger Holzarten, welche besondere Ansprüche an gewisse chemische Bestandtheile des Bodens stellen.
2. Einfluss der Holzarten auf den Gehalt der Blätter an Mineralbestandtheilen, Wasser und Stickstoff.
3. Einfluss des Alters dieser Organe auf ihre Zusammensetzung.

Dieselben wurden vorwiegend an Holzarten vorgenommen, welche in Deutschland weniger bearbeitet worden sind, wie dies z. B. bei der See-, Aleppo- und Schwarzkiefer, der Kastanie, Akazie, Birke und anderen mehr der Fall ist.

Es würde uns jedenfalls zu weit führen, wenn wir die einzelnen Arbeiten, welche in dem umfangreichen Werke Grandeau's niedergelegt sind, hier eingehend besprechen wollten.

Es wird genügen, die hauptsächlichsten Untersuchungsresultate kurz und kritisch anzuführen, und auf diese Weise die Aufmerksamkeit unserer deutschen Fachgenossen auf die an der Versuchsstation zu Nancy ausgeführten interessanten forstlichen Versuchsarbeiten hinzulenken.

Das in Frage stehende Werk lässt sich in vier Theile zerfällen:

Der erste aus fünf Abschnitten bestehende Theil ist den chemisch-physiologischen Untersuchungen einiger Hauptholzarten gewidmet.

Im zweiten Theile macht Grandeau seine Landsleute mit Ebermayer's Untersuchungen über die Waldstreu bekannt, indem er auf 80 Seiten dessen neuestes Werk[1]) eingehend bespricht und die wichtigsten von diesem Forscher gewonnenen Resultate den Franzosen vorführt.

Im dritten Theile stellt der Verfasser eine sehr beachtenswerthe Theorie über die Fruchtbarkeit des Bodens, gegründet auf vieljährige Ver-

---

graphischen Lage, Bodengestaltung etc. etc. zur Vornahme solcher Beobachtungen besonders geeignet erscheint.

1) Ebermayer: Die gesammte Lehre von der Waldstreu mit Rücksicht auf die chemische Statik des Waldbaues unter Zugrundelegung der in den k. Staatswaldungen Bayerns angestellten Untersuchungen. Berlin 1876.

suche und Untersuchungen auf. Diese interessante Arbeit hätte, wie der Verfasser selbst sagt, wegen ihres allgemeinen Charakters ebenso gut in seinen für Landwirthe bestimmten Publikationen, als in dem vorliegenden Werke Platz finden können.

Der vierte Theil bringt mehrere kleinere Arbeiten, unter denen eine vergleichende analytische Studie über die Beziehungen des Bodens der Landes und der Dünen zum Wachsthume der Seekiefer, sowie eine solche über Saat- und Pflanzschule nebst Düngversuchen zu erwähnen sind.

Den Schluss bildet eine chemische Untersuchung über die Mistel (Viscum album *L.*), welche sowohl für Land- als Forstwirthe nicht ohne Interesse sein dürfte.

I. Ueber den Einfluss der chemischen Zusammensetzung des Bodens auf das Wachsthum der Seekiefer (Pinus maritima *Mill.*).

Zu Anfang dieser Abhandlung machen die beiden Verfasser Grandeau und Fliche darauf aufmerksam, dass der grösste Theil der wichtigsten Holzpflanzen Central- und Nordeuropas gegenüber der chemischen Zusammensetzung des Bodens sich indifferent zu verhalten scheinen; so gedeihe z. B. die Tanne und Fichte ebenso gut auf dem Sandstein- und den feldspathreichen Böden der Vogesen als in den kalkigen des Juras, die Buche auf allen oolithischen Kalkböden des Nordens von Frankreich wie auf den Sandstein- und feldspathreichen Böden der Vogesen, die Trauben- und Stieleiche auf den Sandstein-, den Kies-, Kalk-, Mergel- und Thonböden, wenn sie nur innerhalb der diesen beiden Holzarten zusagenden klimatischen Region gelegen sind. Wenn man an diesen Bäumen bei verschiedenen Bodenarten Differenzen in den Erträgen constatirt, so rühren dieselben nicht von der chemischen Zusammensetzung der Vegetationsschicht her, wohl aber von ihrer Fruchtbarkeit, welche auf die physikalischen Eigenschaften oder auf den Reichthum an Nährstoffen zurückzuführen ist. Lediglich die Weisskiefer scheine die Sandböden vorzuziehen. Wenigstens gedeihe sie im nördlichen Sandsteingebiete der Vogesen in den Sandebenen des Elsasses, in denjenigen Norddeutschlands und Russlands am Besten.

Doch sei die Annahme gerechtfertigt, dass auch bei dieser Holzart die physikalischen Eigenschaften, die freilich meist an die chemische Natur des Bodens gebunden seien, einen hervorragenden Einfluss ausüben.

Die Schwarzkiefer ziehe jedoch Kalkböden vor und die Kastanie vermöge nur auf Kiesel- und feldspathhaltigen Böden fortzukommen. Je mehr man nach Süden gehe, wo die Waldflora eine reichhaltigere sei, steige die Anzahl der bodenstäten Holzarten. So sei es z. B. jedem Forstmanne bekannt, dass die Korkeiche und Seekiefer nur Sandböden, die immergrüne Eiche (Quercus Ilex *L.*) und die Strand- oder Aleppokiefer dagegen die Kalkböden aufsuche.

Bei der hervorragenden Bedeutung, welche in Folge der grossen Verwerthbarkeit ihrer einzelnen Producte[1]) die Pinus maritima angenommen hat, haben die Verfasser es angezeigt gefunden, diese von Botanikern und Forstleuten constatirte Thatsache mit Hilfe der chemischen Untersuchung der Böden und der auf ihnen gedeihenden Holzpflanzen zu erklären.

Ob ihnen dieser Versuch jedoch gelungen ist, wollen wir dahingestellt sein lassen. Uns hat wenigstens der nachfolgende chemische, also der Haupttheil der Arbeit nicht davon überzeugt, dass es der kalkige Ueberschuss sei, welcher ein schlechtes Gedeihen der Seekiefer auf Kalkböden verursache. Die Gründe scheinen uns auch in andern Ursachen z. B. der physikalischen Beschaffenheit des Bodens gesucht werden zu können. Auch dünkt es uns gewagt, die am Ende der Arbeit niedergelegten weitgehenden Schlüsse aus den wenigen angestellten Analysen (je eine für die beiden Standorte, welche überdies manche Verschiedenheiten zeigen) zu ziehen, um so mehr, als die Angaben der Tabelle nicht mit einander vergleichbar sind. Denn für die Analyse der „Pinus maritima bien venant" wurde ein 20jähriger Ast genommen, während die Asche der „Pinus maritima mal venant" von einer grösseren Anzahl verbrannter Kiefern herrührt, von denen man „un volume à peu près egal de bois, écorce et feuilles" genommen hat. Endlich stammt die Schwarzkiefer wohl aus der Nähe der Pinus maritima her, war aber um 10 Jahre jünger als dieselbe.

Da aber Rinde, Blätter, Holz etc. ausserordentlich in der Zusammensetzung variiren, so glauben wir, dass aus den gewonnenen Resultaten nicht so weitgehende Schlüsse gezogen werden können, wie dies die Verfasser gethan haben.

	Quatre Arpents. Obergrund.	Quatre Arpents. Untergrund.	Bas-du Cellier. Obergrund.	Bas-du Cellier. Untergrund.	Bas-du Cellier. Steriler Boden.	Anmerkung.
H_2O	1,75	1,66	2,90	2,46	1,42	Die ersten beiden Spalten beziehen sich auf den guten, die letzten drei auf den schlechten Seekiefer-Standort.
Verbrennb. Masse	5,50	2,84	6,53	5,39	2,84	
Ca O	0,35	0,20	3,25	24,04	29,72	
Mg O	0,38	0,47	0,47	1,31	1,00	
K_2O	0,07	0,03	0,04	0,16	0,01	
Na_2O	0,06	0,04	0,03	0,07	0,07	
P_2O_5	0,64	0,42	0,29	0,18	0,49	
Unlösl. Rückstand	90,55	92,70	83,00	46,80	40,00	
CO_2	0,70	1,64	3,54	19,59	24,45	
Summa:	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	

1) Abgesehen von ihrem gesuchten Bau-, Nutz- und Brennholz wird die Seekiefer bekanntlich auch auf Harz genutzt. In neuerer Zeit werden ihre Zapfen auch zum Gerben verwendet. Man sehe hierüber die interessante Mittheilung vom Oberförster Darnal: Catalogue raisonné des collections exposées par l'Administration des forêts. Paris 1878. Pag. 54—55.

	Pinus maritima			
	„bien venant", frohwüchsig.	„mal venant" schlechtwüchsig.	Differenz zu Gunsten der Pinus maritima „bien venant", frohwüchsig.	Pinus Laricio austriaca.
$P_2 O_5$	9,00	9,14	— 0,14	11,33
$Si O_2$	9,18	6,42	+ 2,76	7,14
Ca O	40,20	56,14	— 15,94	49,13
$Fe_2 O_3$	3,83	2,07	+ 1,76	3,29
Mg O	20,09	18,80	+ 1,29	13,49
$K_2 O$	16,04	4,95	+ 11,09	13,56
$Na_2 O$	1,91	2,52	— 0,61	2,24
Summa:	100,25	100,04	„	100,18
Aschenprocent:	1,32	1,535	— 0,205	2,45

Die erwähnten Schlussfolgerungen Grandeau's und Fliche's lauten:

1. Die Seekiefer ist eine Kieselpflanze.
2. Nichtsdestoweniger absorbirt sie eine bedeutende Menge von Kalk, selbst auf einem an diesem Bestandtheile sehr armen Boden.[1]) Auch scheint sie in Bezug auf Kieselsäure keine besonderen Anforderungen zu stellen.

   Es ist anzunehmen, dass die anderen kiesstäten Holzarten sich gleich verhalten, weshalb sie zwekmässiger als calcifug bezeichnet werden.
3. Das Vorhandensein eines Ueberschusses an Kalk verursacht eine Vergrösserung des Aschenrückstandes. Diese Vermehrung entfällt jedoch nur auf die axilen Organe, das Laub enthält deren weniger als im Normalzustande.
4. Auf kalkreichen Böden absorbirt die Seekiefer eine viel grössere Menge Kalk als auf Sandböden.
5. In Folge der Kalkzunahme findet bei fast allen anderen Aschenbestandtheilen eine Verminderung in der Menge statt.
6. Diese Verminderung, insbesondere jene an Eisen und in grossen Quantitäten an Kali scheint die Ursache des schlechten Wachsthums dieser Holzart auf derartig zusammengesetzten Böden zu sein.
7. Der nachtheilige Einfluss der Abwesenheit einer genügenden Menge an Kali macht sich durch eine wesentliche Abnahme der Stärke- und folglich auch an Harzproduction geltend.

---

1) Aus der Thatsache, dass die Seekiefer auch in sehr kalkarmen Böden Kalk in grossen Quantitäten aufnimmt und sich durchaus nicht als kieselreich aufweist, scheint uns vielmehr hervorzugehn, dass die chemische Zusammensetzung des Bodens an und für sich die Ursache des Verhaltens der Pinus maritima nicht ist.

8. Für die Praxis folgt aus den vorstehenden Thatsachen, dass man die Seekiefer nie auf Böden, welche entweder natürlich oder durch künstliche Einführung einen bedeutenden Gehalt an kohlensaurem Kalk aufweisen, anzupflanzen habe.

II. Ueber den Einfluss der chemischen Zusammensetzung des Bodens auf die Vegetation der Edelkastanie (Castanea vesca *L.*).

Zu Anfang dieser Abhandlung erwähnt Grandeau, dass die Herren Malaguli und Durocher[1]) seiner Zeit schon das Factum constatirt haben, dass der Zuwachsrückgang zum grossen Theile auf eine stärkere Aufnahme von Kalk und den damit in Verbindung stehenden weit geringeren Gehalt an Kali zurückzuführen sei. Ferner glaubt Grandeau in den von Röthe[2]) gefundenen Resultaten über das Wachsthum der Herniaria glabra auf Quarzsand und Dolomitsand eine Bestätigung seiner Untersuchungen über das Wachsthum der Pinus maritima erblicken zu können. Aus dem Umstande jedoch, dass die Herniaria ebenso gut auf Quarz als auch auf Dolomit gedeiht, trotzdem die Analyse grosse Unterschiede im Gehalte an K., Ca, Mg und SiO_2 in der Asche der Pflanze zeigt, geht, wie uns dünkt, für die Pinus maritima-Frage weit eher hervor, dass die physikalischen Eigenschaften des Bodens massgebender als die chemischen sein mögen.

Hierauf constatirt der Verfasser zuerst, dass Botaniker und Forstmänner[3]) die Edelkastanie ebenfalls als Kieselpflanze anführen. Er bemerkt, dass im Jahre 1870 A. Chatin[4]) nachgewiesen habe, dass, wenn der Boden mehr als 3% Kalk enthalte, die Kastanie nicht mehr fortkomme. Bei seinen Boden- und Aschenanalysen von Baumexemplaren, die von denselben Standorten herrühren, wie jene von Pinus maritima, nämlich aus dem Walde von Champfétu kommt Grandeau zu Resultaten, aus welchen er nachstehende Schlussfolgerungen zu ziehen sich berechtigt glaubt:

1. Die Edelkastanie ist eine kieselstäte Holzart oder besser gesagt, eine calcifuge.
2. Dessenungeachtet absorbirt sie eine bedeutende Menge von Kalk selbst in den an Kalk sehr armen Böden, auch scheint sie keine besonderen Ansprüche an Kieselsäure zu stellen.

---

1) Recherches sur la répartition des éléments inorganiques dans les principales familles du règne végétal, par Malaguli et Durocher. (Annales de Chimie et de Physique, 3e série, t. LIV: 1858.)

2) C. Röthe: Ueber das Vorkommen der Herniaria glabra *L.* auf Dolomitsand, p. 145—153. (Bericht des naturhistorischen Vereins in Augsburg 1869.)

3) Mathieu: Flore forestière 3. Aufl. Paris 1877. Pag. 286.

4) Le Châtaignier: Étude sur les terrains qui conviennent à sa culture, par M. Ad. Chatin (Bulletin de la Société botanique, p. 194; 8. avril 1870.)

3. Das Vorhandensein eines Kalküberschusses im Boden hat eine Zunahme an Aschenrückstand zur Folge. Diese Zunahme ist ebensowohl bei den Blättern als auch den axilen Organen vorhanden.
4. Auf Böden, welche reich an Kalk sind, nimmt die Kastanie weit mehr Kalk auf, als dies bei kalkarmen Böden der Fall ist.
5. Diese Mehraufnahme bedingt eine Verminderung fast aller anderen Bestandtheile.
6. Diese Verminderung, insbesondere jene an Eisen und in starkem Masse an Kali, scheint der Grund des schlechten Wachsthums dieser Holzart auf Kalkböden zu sein.
7. Dieser Mangel an aufgenommenem Kali hat zur Folge eine Verminderung der Stärkeproduction, eine Reduction in der Blattoberfläche und eine krankhafte Beschaffenheit ihrer Zellen.
8. Bei den auf Kiesböden erwachsenen Kastanien haben Blätter und Achsen qualitativ gleiche Aschenbestandtheile, quantitativ bestehen grosse Verschiedenheiten. Der Kalk ist in viel reicherem Masse in der Asche der Achsen als in derjenigen der Blätter zu finden.
9. Von diesem Gesichtspunkte aus verhalten sich die auf Kalkboden wachsenden Kastanien ähnlich wie die andern Holzarten. Die Differenz zwischen dem Kalkgehalte der Blattasche und jener der Stämme und Aeste ist weit geringer.
10. Für die Praxis erhellt aus diesen Daten, dass man sich stets enthalten soll, die Edelkastanie auf Böden zu cultiviren, welche entweder natürlich, oder in Folge von künstlicher Einführung eine grössere Menge von kohlensauerem Kalk aufweisen.

III. Chemische Untersuchung über die Zusammensetzung der Blätter verschiedenen Alters und differenter Holzarten.

Diese von Grandeau und Fliche angestellten Untersuchungen liefern einen sehr werthvollen Beitrag zur Kenntniss des thatsächlichen Ganges der chemischen Zusammensetzung der Blätter der Akazie (Acacia *L.*), des Kirschbaumes (Prunus avium *L.*), der Kastanie (Castanea vesca *L.*) und der Birke (Betula *L.*).

Das verwendete Material entstammt denselben beiden Versuchsflächen Champfétu, aus welchen die für die sub I und II erwähnten Untersuchungen benöthigten Stämme entnommen wurden.

Nachdem die Verfasser die Art der Gewinnung des Materials, die Versuchsmethode etc. beschrieben haben, geben sie in den nachfolgenden beiden Tabellen die Gesammtresultate ihrer Analyse, und unterziehen dieselben einer eingehenden Besprechung.

Tabelle I.

Gehalt an Wasser, Asche und Stickstoff der Blätter, zu verschiedenen Zeitepochen gesammelt.

Holzart.	Datum.	Wasser p. 100.	Asche bezogen auf frische Substanzen.	Stickstoff.	Aschenrückstand.
I. Akazie	2. Mai	73·5	2·33	3·59	6·25
II. do.	3. Juli	64·1	2·76	2·81	7·75
III. do.	7. September	55·7	4·15	1·68	8·22
IV. do.	13. October	55·4	5·16	0·70	11·74
V. Kirsche.....	28—29. April	70·0	2·32	2·00	7·80
VI. do.	3. Juli	60·23	2·77	0·95	7·30
VII. do.	7. September	54·4	2·89	0·84	6·39
VIII. do.	2. October	54·2	3·28	0·11	7·24
IX. Birke	30. April	67·5	1·24	2·51	3·84
X. do, ...	14. September	54·0	1·95	1·28	4·30
XI. do.	9—15. October	50·25	2·28	0·49	4·68
XII. Kastanie	1. Mai	72·0	1·28	2·12	4·60
XIII. do.	16. September	57·0	2·00	0·70	4·75
XIV. do.	12. October	44·8	2·38	0·62	4·55

Tabelle II.

Zusammensetzung der Blattaschen von Akazie, Kirsche, Birke und Kastanie, zu verschiedenen Zeitepochen gesammelt.

Holzart.	P_2O_5	CaO	MgO	K_2O	Na_2O	Fe_2O_3	Mn_2O_3	SiO_2	SO_3	Cl	CO_2
I. Akazie ..	21·16	20·82	9·67	30·60	6·37	0·91	Spuren	3·72	7·39	Spuren	5·08
II. do. ..	8·69	48·64	11·02	19·20	5·71	1·43	do.	1·67	3·63	„	21·62
III. do. ..	5·31	72·97	5·50	6·62	3·91	1·21	do.	2·05	2·42	„	31·65
IV. do. ..	1·90	72·00	6·16	3·25	1.34	1·46	10·64	1·68	2·13	„	28·30
V. Kirsche..	15·80	30·57	7·82	32·78	1·89	0·95	4·42	1·41	4·34	„	17·60
VI. do. ..	8·20	38·06	18·38	17·80	6·44	1·29	5·62	1·76	2·46	„	20·07
VII. do. ..	5·93	44·70	14·29	12·15	9·33	1·17	7·39	2·72	1·36	„	20·48
VIII. do. ..	3·81	44·05	17·79	11·82	5·00	1·19	13·25	2·30	0·79	„	23·88
IX. Birke ...	17·46	28·72	4·40	25·54	0·43	0·72	15·87	1·73	5·19	„	7·92
X. do. ...	10·99	40·03	11·68	7·22	1·89	1·20	21·48	2·75	2·75	„	16·90
XI. do. ...	8·63	50·76	16·41	2·88	4·57	1·18	9·81	2·54	3·21	„	18·20
XII. Kastanie	19·31	18·41	9·16	31·85	2·39	0·50	11·84	1·59	4·98	„	7·34
XIII. do.	9·22	39·06	7·11	16.95	5·31	1·33	16·64	1·95	2·42	„	10·05
XIV. do.	8·35	49·50	6·90	10·52	2·59	2.17	12·52	4·67	2·75	„	13·22

Den Schluss der Arbeit bilden folgende zehn Conclusionen:

1. Vom Augenblicke der Knospenentfaltung bis zu dem Zeitpunkte des Laubabfalles nehmen die Blätter der Bäume an Trockensubstanz zu.
2. Sie verlieren einen Theil ihres Stickstoffes, welcher aufgesaugt wird, wogegen die Aschenmenge sich vergrössert.
3. Die Procentsätze der Phosphorsäure, Schwefelsäure und des Kali nehmen in den Aschen ab.
4. Dagegen vergrössern sich diejenigen des Kalkes, des Eisens und der Kieselsäure.
5. Für Magnesia, Natron und Mangan ist es unmöglich, ein Gesetz aufzustellen.
6. Die Blätter der verschiedenen Holzarten bedürfen zu ihrer Entwickelung so ziemlich die gleiche Quantität von Wasser.
7. Dagegen stellen sie ungleiche Ansprüche an den Stickstoff und insbesondere an die Mineralbestandtheile.
8. Die Procentzahl der Aschenelemente wechselt von Holzart zu Holzart.
9. Aus den drei letzten Momenten resultirt, dass gewisse Baumarten an den Boden grössere Ansprüche als andere stellen.
10. Das abgefallene Laub liefert einen geringwerthigen Dünger für die Landwirthschaft, dagegen ist dessen Entnahme[1]) für den Wald mit grossem Schaden verbunden.

IV. Chemische Untersuchung der Zusammensetzung der Nadel von Pinus Laricio austriaca *Endl.*

Auch das zu dieser Untersuchung verwendete Material entstammt den gleichen Standorten der Forsten von Champfétu, deren Bodenanalysen wir früher sub I. gebracht haben. Die untersuchten Nadeln wurden mit Ausnahme der vierjährigen, welche nur am Stamme zu finden waren, den Aesten fünfzehnjähriger im mittleren Schlusse erwachsener Schwarzkiefern entnommen. In nachstehenden Tabellen sind die gewonnenen Resultate ziffermässig zusammengestellt.

---

1) Grandeau erwähnt auf Seite 94. „dass man in Frankreich das Laubrechen, diesen Krebsschaden deutscher Forstwirthschaft, glücklicherweise wenig kenne.“

Tabelle

Gehalt der Blätter an Wasser, Terpentin, Asche, Stickstoff und Kohlensäure.		Analyse der vom Jahre 1875				einjährige 1874			
		3./4. Mai	26./28. Juni	4./6. Sept.	22./23. Octbr.	3./4. Mai	26./28. Juni	4./6. Sept.	22./23. Octbr.
		I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.
Wasser und Terpentin ..	„		70·61	71·70	57·58	55.10	58·48	60·66	58·93
Rohasche	„		1·73	2·05	2·25	2·22	2·32	2·90	2·87
Feinasche	„		1·63	1·84	1·91	1·81	1·85	2·16	2·30
Stickstoff	„		1·20	1·11	1·33	2·13	1·02	0·94	1·11
Kohlensäure.....	„		4·92	10·00	13·97	15·51	19·42	25·27	19·28

Tabelle

Aschenelemente		Asche der vom Jahre 1875				einjährige 1874			
		3./4. Mai	26./28. Juni	4./6. Sept.	22./23. Octbr.	3./4. Mai	26./28. Juni	4./6. Sept.	22./23. Octbr.
		I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.
$P_2 O_5$	„		27·89	11·99	14·15	14·39	10·88	8·28	13·12
$Fe_2 O_3$	„		1·84	1·09	1·38	1·84	1·60	1·86	1·07
Ca O	„		15·53	27·52	44·79	53·50	55·15	60·66	56·99
Mg O + $Mn_2 O_3$	„		18·42	25·89	6·48	6·27	9·43	8·28	5·81
$K_2 O$	„		26·32	20·16	19·05	10·70	12·77	9·52	11·40
$Na_2 O$	„		3·68	3·27	3·73	2·58	1·45	1·45	1·72
$S O_3$	„		5·00	6·27	5·70	7·01	4·79	4·57	5·59
$Si O_2$	„		1·32	3·81	2·95	3·71	2·61	3·93	3·23
Cl	„		nicht bestimmt.	nicht bestimmt.	1·77	nicht bestimmt.	1·32	1·45	1·07
Total	„		100	100	100	100	100	100	100

Die Verfasser besprechen die in den Tabellen niedergelegten Daten eingehend, vergleichen dieselben mit den von Schröder (Tharand) für Weisskiefer gewonnenen Resultaten und gelangen schliesslich zu folgenden zum Theil etwas weitgehenden Schlussfolgerungen:

1. Vom Zeitpunkte der Knospenentfaltung bis zum Augenblicke des Nadelabfalles nehmen die nichtabfallenden Nadeln der Coniferen an Trockensubstanzen zu.

I.

Nadeln.

zweijährige 1873				dreijährige 1872				vierjährige 1871			
3./4. Mai	26./28. Juni	4./6. Sept.	22./23. Oct.	3./4. Mai	26./28. Juni	4./6. Sept.	22./23. Oct.	3./4. Mai	26./28. Juni	4./6. Sept.	22./23. Oct.
IX.	X.	XI.	XII.	XIII.	XIV.	XV.	XVI.	XVII.	XVIII.	XIX.	XX.
53·80	55·29	58·40	57·57	49·80	50·69	55·31	44·47	40·00	„	„	„
3·42	3·00	3·66	3·33	4·10	3·17	4·90	4·72	6·13	„	„	„
2·72	2·30	2·86	2·59	3·12	2·62	3·82	3·28	4·55	„	„	„
1·04	0·98	0·85	1·02	0·78	0·71	0·49	0·53	0·61	„	„	„
20·51	23·23	21·88	22·14	23·78	21·56	21·94	29·77	25·00	„	„	„

II.

Nadeln.

zweijährige 1873				dreijährige 1872				vierjährige 1871			
3./4. Mai	26./28. Juni	4./6. Sept.	22./23. Oct.	3./4. Mai	26./28. Juni	4./6. Sept.	22./23. Oct.	3./4. Mai	26./28. Juni	4./6 Sept.	22./23. Oct.
IX.	X.	XI.	XII.	XIII.	XIV.	XV.	XVI.	XVII.	XVIII.	XIX.	XX.
8·73	9·50	11·63	10·12	7·19	8·95	10·24	10·51	5·94	„	„	„
1·94	1·19	2·22	1·43	0·72	2·24	1·95	0·68	1·98	„	„	„
53·40	63·89	60·38	61·73	64·74	63·43	63·37	70·47	69·32	„	„	„
9·71	11·87	9·70	10·86	9·35	16·79	14·62	11·18	8·91	„	„	„
12·62	3·33	6·09	3·95	5·03	Spuren	Spuren	Spuren	1·98	„	„	„
3·88	1·66	1·11	1·74	3·59	Spuren	Spuren	Spuren	Spuren	„	„	„
7·76	5·23	4·99	5·18	7·19	4·85	3·48	3·80	7·42	„	„	„
1·94	3·33	3·88	4·94	2·19	3·74	6·34	3·36	4·45	„	„	„
nicht bestimmt.	nicht bestimmt.	nicht bestimmt.	nicht bestimmt.	nicht bestimmt.	nicht bestimmt.	Spuren	Spuren	nicht bestimmt.	„	„	„
100	100	100	100	100	100	100	100	100	„	„	„

2. Sie verlieren einen Theil ihres Stickstoffes, der absorbirt wird, wogegen die Aschenmengen sich vergrössern.
3. Die Procentzahlen der Phorphorsäure, Schwefelsäure und des Kalis nehmen in den Aschen ab.
4. Diejenigen des Kalkes, Eisens und der Kieselsäure nehmen hingegen zu.
5. Für Magnesia, Natron und Mangan ist die Aufstellung eines Gesetzes unmöglich.

6. Die Assimilation, welche bei den jungen Nadeln der Coniferen im ersten Jahre sehr lebhaft ist, verringert sich bis zum Ende des zweiten Jahres wesentlich, um nach und nach gänzlich aufzuhören. Die Nadeln haben dann die analoge Rolle zu spielen, wie die Reservestoffbehälter.
7. Die chemische Natur des Bodens hat einen wesentlichen Einfluss auf die Menge der Asche der Coniferennadeln, sowie auch auf deren Zusammensetzung. Dies ist jedoch in einem geringeren Masse dann der Fall, wenn diese Bäume sich eines gesunden Wachsthumes erfreuen.
8. Die immergrünen Coniferennadeln verhalten sich ungefähr wie die sommergrünen Blätter der Laubhölzer. Immerhin sind sie etwas trockener, weniger reich an Stickstoff, zum Mindesten während der thätigsten Periode und viel ärmer an Asche, wie auch die Procentverhältnisse ausserdem einige Verschiedenheit zeigen.
9. Die Entfernung der abgefallenen Nadeln ist für den Nadelholzwald nicht minder schädlich, als das Laubrechen für den Laubwald.
10. Die Nadelhölzer eignen sich zur Aufforstung armer Böden weit mehr als alle andern Baumarten.
    Die Schwarzkiefer verdient, wenn anders die klimatischen Verhältnisse den Anbau von Kiefern gestatten, zur Aufforstung von Kalkböden entschieden den Vorzug.

V. Chemische Studien über die wichtigsten im Forste Haye bei Nancy auftretenden Holzarten und deren Ansprüche an den Boden.

Die vorstehende, von dem der Lehrkanzel für Landwirthschaftslehre zugetheilten Oberförster E. Henry herrührende Abhandlung über die Ansprüche, welche verschiedene Holzarten an den Boden stellen, muss mit Rücksicht auf ihre exacte Durchführung als die beste französische Arbeit auf dem Gebiete der chemischen Statik des Waldbaues bezeichnet werden.

Wir haben uns deshalb entschlossen, diese Arbeit unsern Lesern im Auszuge hier vorzuführen.

Der nächst Nancy gelegene 6.500 Hectare grosse Forst von Haye steht auf dem unteren stark zerklüfteten oolithischen Kalke, der von einer mehr oder minder dichten Thonschicht überlagert ist. In demjenigen Waldtheile, wo diese Thonschicht sehr mächtig ist, finden sich Rollkiesel vor, welcher Umstand auf diluvialen Ursprung schliessen lässt. Dagegen ist in jenem Theile des Waldes, aus welchem die für nachstehende Versuchsreihe verwendeten Boden- und Holzproben entstammen, die Thonschicht sehr schwach, von gleichmässiger Mächtigkeit und frei von jedwedem Geschiebe.

Sie scheint ein Product der Verwitterung des darunterliegenden Felsens zu sein. Der kohlensaure Kalk dürfte durch das fliessende Wasser aufgelöst und die unlöslichen Bestandtheile abgelagert worden sein.

Der kalkige Untergrund gibt bei seiner Analyse in der That einen ziemlich bedeutenden Rückstand, welcher alle Elemente des Obergrundes enthält. Letzterer, obgleich reich an Phosphorsäure und Kali, liefert dennoch in Folge seiner geringen Tiefe und der grossen Durchlässigkeit des Untergrundes nur einen sehr mittelmässigen Culturboden. Am besten eignet er sich noch für die Holzzucht, weil die Walddecke dem Boden die Feuchtigkeit erhält und andererseits die Wurzeln der Bäume in den Untergrundspalten ihre Nahrung aus Tiefen erlangen können, welche im Allgemeinen für landwirthschaftliche Gewächse unerreichbar sind.

Die für die Untersuchungen verwendeten Boden- und Holzproben wurden aus der Abtheilung M^3 der Betriebsclasse Grande Haye, Revier Croix-Mitta, welche so ziemlich die mittlere Waldbonität aufweist, entnommen.

Bevor die Bodenproben ausgehoben wurden, hatte man die Oberfläche von Gräsern, Moos und Blättern befreit, hierauf wurde zum Behufe des Aushebens der Erde ein Loch mit möglichst senkrechten Wänden gegraben, aus welchem, nachdem die Erde gehörig gereinigt worden war, mit Hülfe des Spatens Erdwürfel von 5—6 Kilo Gewicht entnommen wurden.

Dieselben wurden bis zu einer Tiefe von 20 Cm. ausgehoben, obgleich die Nährschichte nur 15 Cm. stark ist; die letzten 5 Cm. bestehen aus mehr oder weniger grossen Steinfragmenten, deren Intervalle mit Thon ausgefüllt sind. Unter 20 Cm. findet sich schon der Kalkfelsen vor, welcher, wie bereits bemerkt, äusserst zerklüftet ist. Analysirt wurde nur der Obergrund, weil der Untergrund aus ziemlich reinem Kalk besteht.

Nach viertägiger Austrocknung im Freien fand man in 5·750 Liter der bis zu 20 Cm. genommenen Erde 3·836 Kilo, das ist 62·3% Feinerde und nach erfolgter Passirung durch ein Sieb von 1 Mm. Maschenweite 2·253 Kilo, das ist 36·6% Kalksteine, 0·067 Kilo oder 1·1% Wurzelüberreste. In Summa also 6·156 Kilogramm.

Ein Liter Erde wiegt mithin 1·070 Kilo und das Liter lufttrockene Feinerde 1·005 Kilogramm.

Die mechanische Bodenanalyse ergab folgende Resultate:

Wasser	22·200
Organischer Rückstand	3·240
Sand	42·840
Thon	28·850
Humus (Matière noire)	0·550
Lösliches, im kalten angesäuerten Wasser	2·220
	99·880

Hierbei vertheilen sich die letzteren Substanzen auf

$Fe_2O_3 + Al_2O_3$ . .	1·33
P_2O_5	0·06
CaO	0·45
MgO	0·28
K_2O	0·13
Na_2O	0·17
	2·22

Die chemische Bodenanalyse lieferte Nachstehendes:

Wasserverlust bei 110°	22·200
Organische Substanz .	12·800
$Al_2O_3 + Fe_2O_3$ . . .	10·900
CaO	0·600
MgO	0·356
Mn_2O_3	0·220
K_2O	0·248
Na_2O	0·160
P_2O_5	0·180
SO_3	0·248
Cl	Spuren
CO_2	0·270
Unlösbarer Rückstand .	52·420
	100·602

An organische Körper gebundenen Stickstoff fand man 0·25%.

Auffallend ist der geringe Kalkgehalt, nachdem der Untergrund fast aus reinem Kalk besteht.

Die mechanische Bodenanalyse zeigt einen starken Thongehalt (29%) und die chemische, dass der Eisengehalt ebenfalls ein starker ist, wie dies auch schon seine Färbung andeutet.

Die Boden- und Holzproben wurden am 16. Juni 1875 in der Parzelle M^3 der Betriebsclasse Grande Haye gewonnen. Diese Parzelle ist so ziemlich am Culminationspunkte des Waldes situirt, in einer Meereshöhe von circa 380 Meter, auf welchem der grösste Theil des ganzen Waldes liegt. Da sie zum letzten Mal im Jahre 1838 auf den Stock gesetzt wurde, so besitzt der Bestand ein Alter von 37 Jahren. Durchforstet wurde er in den Jahren 1863 und 1873. Man kann ihn als ziemlich reines Hainbuchen-Stangenholz mit wenigen Ueberständern ansehen. Die Bonität ist mittelmässig und repräsentirt kaum das Mittel für den ganzen Wald. Die Ursache davon ist in der geringen Bodentiefe

und in der starken Zerklüftung der darunter liegenden Kalkbank zu suchen, welche den raschen Abfluss erlaubt und die leichte Austrocknung der Oberfläche bewirkt.

Der Bestand ist gleichförmig und die zur Analyse bestimmten Bäume wurden nach Möglichkeit aus unter gleichen Vegetationsbedingungen erwachsenen Stämmen ausgesucht.

Ausgeführt wurden die Untersuchungen an nachstehenden 11 Holzarten:

1. Buche (Fagus sylvatica *L.*).
2. Traubeneiche (Quercus Robur *L.*).
3. Hainbuche (Carpinus Betulus *L.*).
4. Haselnuss (Corylus Avellana *L.*).
5. Gemeine Esche (Fraxinus excelsior *L.*).
6. Bergulme (Ulmus montana *With.*).
7. Feldahorn (Acer campestre *L.*).
8. Elzbeere (Sorbus torminalis *L.*).
9. Kirschbaum (Prunus Avium *L.*).
10. Wilder Apfelbaum (Pyrus Malus *L.*).
11. Aspe (Populus tremula *L.*).

Die Stämme wurden mit Vorsicht unmittelbar über dem Boden gefällt und bis zu einer Durchmesserstärke von 5 Cm. in 2 Meter lange Trumme zerlegt. Bis zu dieser Stärke wurden sie zum Stamme gerechnet und im frischen Zustande gewogen. Auch wurden die noch belaubten Zweige gewogen und ebenso nach ihrer Entblätterung. Man erhielt auf diese Weise das Frischgewicht der Blätter und Zweige.

Um die Beziehungen zwischen Grünholz- und Grünrindengewicht zu erlangen, wurde vom Untertrumme das obere 50 Cm. lange Stück (zwischen 1·50—2 Meter) im berindeten und unberindeten Zustande gewogen.

Um die Quantität des Wassers zu erfahren, welche der Stamm, die Rinde, die Aeste und Blätter enthalten, wurden die Versuchsobjecte im Trockenapparate getrocknet. Unter Stamm ist Holz incl. Rinde zu verstehen, weshalb sich die angegebenen Wassermengen für den Stamm auf das berindete Holz beziehen, während sich die Aschenmengen lediglich auf das Holz ohne Rinde erstrecken.

Hierauf wurden die Trockenstücke eingeäschert und die erhaltene Asche gewogen, wodurch man das Rohaschengewicht für die vier Theile jeder Holzart erhalten hat.

Nach Abzug der Kohlensäure und der in Salzsäure unlöslichen Kohlen- und Sandtheile erhielt man die reine Asche für 100 Trockeneinheiten.

Nachstehende Tabelle gibt die Resultate der Gewichtsbestimmung an.

Grüngewicht	Elzbeere		Wilder Apfelbaum		Waldkirsche		Haselnuss		Hainbuche	
	Durchmesser Cm.	Gewicht Kilo	Durchmesser Cm.	Gewicht Kilo	Durchmesser Cm.	Gewicht Kilo	Durchmesser Cm.	Gewicht Kilo	Durchmesser Cm.	Gewicht Kilo
Stamm 1. Section	11·0	60·500	9·5	33·500	7·5	20·800	7	13·700	9·0	40·00
Stamm 2. do.	9·5		8·0		6·5		6		8·0	
Stamm 3. do.	8·5		5·5		6·0				7·0	
Stamm 4. do.	6·5		4·5						4·0	
Aeste		19·350		14·800		9·950		9·950		17·050
Blätter		4·600		4·250		1·200		2·600		6·900
Summa		84·450		52·550		31·650		25·250		63·950
										Pro-
Stamm		71·6		63·8		65·7		52·2		62·5
Aeste		22·9		28·1		30·5		37·9		26·7
Blätter		5·5		8·1		3·8		9·9		10·8
Summa		100·0		100·0		100·0		100·0		100·0
Stamm: Wasser (Holz mit Rinde)		41·00		45·45		38·93		42·82		41·23
Stamm: Holz: Rohasche		0·43		0·43		0·45		0·61		0·53
Stamm: Holz: Feinasche		44·298		0·328		0·333		0·423		0·371
Rinde: Wasser		44·62		50·63		43·24		36·25		34·92
Rinde: Rohasche		6·67		11·27		3·29		13·13		13·52
Rinde: Feinasche		5·248		8·154		2·181		8·934		8·773
Aeste: Wasser		36·66		40·39		32·96		33·80		38·22
Aeste: Rohasche		2·78		3·46		1·95		2·61		—
Aeste: Feinasche		2·194		2·656		1·365		1·957		—
Blätter: Wasser		56·83		47·64		63·05		44·36		56·16
Blätter: Rohasche		8·03		10·00		8·98		8·45		6·38
Blätter: Feinasche		6·418		7·770		6·700		6·653		5·208

Die Zahlen zeigen, dass mit Ausnahme der Haselnuss, deren Daten wegen der schwachen Dimension des Stammes abnorm sind, das Grüngewicht des Stammes zwischen 63 und 73%, dasjenige der Aeste zwischen 19 und 29% und endlich das der Blätter zwischen 5 und 13% schwankt.

Der mittlere Wassergehalt stellte sich

beim Stamme auf 49·00%,
bei der Rinde „ 41·82%,
bei den Aesten „ 37·00%,
bei den Blättern „ 55·60%.

Die für die Blätter angegebenen Procentgehalte an Wasser sind etwas zu klein in Folge der während des Transportes stattgehabten Verdunstung. Dies gilt insbesondere von den Aspen-, Ahorn-, Hasel- und

Aspe		Bergulme		Feldahorn		Buche		Traubeneiche		Esche	
Durchmesser Cm.	Gewicht Kilo	Durchmesser Cm.	Gewicht Kilo	Durchmesser Cm.	Gewicht Kilo	Durchmesser Cm.	Gewicht Kilo	Durchmesser Cm.	Gewicht Kilo	Durchmesser Cm.	Gewicht Kilo
10 9 8 7	36·500	9·0 8·0 6·5	31·100	12·0 9·5 8·5 7·0	53·200	10·5 9·5 7·5 6·5	50·700	12 10 9 7	54·500	12·5 10·0 8·0 6·0	52·200
	10·600		10·250		18·250		13·850		13·570		16·950
	2·950		3·600		6·100		4·800		5·680		10·700
	50·050		44·950		77·550		69·350		73·750		79·850
cent.											
72·9		69·2		68·6		73·1		73·9		65·4	
21·2		22·8		23·5		19·9		18·4		21·2	
5·9		8·0		7·9		7		7		13·4	
100·0		100·0		100·0		100·0		100·0		100·0	
41·72		41·54		19·14		38·07		38·31		32·16	
0·55		0·61		0·44		0·49		0·44		0·48	
0·398		0·451		0·322		0·355		0·311		0·361	
38·47		44·29		44·18		46·69		40·66		47·05	
5·12		14·25		12·03		7·75		8·97		5·43	
3·334		9·262		8·343		5·857		5·575		4·114	
37·49		39·07		35·55		38·16		37·35		37·62	
3·81		3·67		2·15		2·16		3·37		2·41	
2·275		2·528		1·601		1·590		2·426		1·831	
48·12		68·29		49·20		56·60		57·03		64·30	
11·30		7·75		5·48		5·84		6·45		8·03	
8·865		6·824		4·682		5·142		4·508		7·001	

Apfelbaumblättern, welche erst einen Tag später als die andern genommen und gewogen werden konnten und bis dahin schon etwas Wasser verloren hatten.

Für den Stamm, die Rinde und Aeste sind die Maximalabstände im Wassergehalte sehr gering. Dies lässt sich auch von den Feinaschenprocenten beim Stammholz sagen, welche lediglich zwischen 0·30 und 0·45% variiren.

Für die Aeste sind die Differenzen schon auffallender, aber sie machen sich erst bei den Blättern und der Rinde besonders bemerkbar. Bei den erstern variiren sie vom Einfachen zum Doppelten, bei der Rinde schwanken sie zwischen 2 und 9%.

Der mittlere Feinaschengehalt berechnet sich

für den Stamm auf 0·36%,
für die Aeste „ 2·04%,
für die Rinde „ 6·34%,
für die Blätter „ 6·34%.

In Folge eines Zufalles konnte das Aschenprocent der Hainbuchenäste nicht bestimmt werden.

Die nachfolgenden Zahlen geben das Verhältniss zwischen Holz und Rinde für einen Stamm von 9—11 Cm. Durchmesser an.

	Elzbeere	Wilder Apfelbaum	Waldkirsche	Haselnuss	Hainbuche	Aspe	Bergulme	Feldahorn	Buche	Traubeneiche	Esche
Grünholz	87·1	86·1	84·8	79·6	94·3	76·7	86·7	87·2	92·9	86	88·3
Frische Rinde	12·9	13·9	15·2	20·4	5·7	23·3	13·3	12·8	7·1	14	11·7
	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Die erhaltenen Resultate sind in nach-

Holzart	P_2O_5				Fe_2O_3			
	Stamm	Aeste	Rinde	Blätter	Stamm	Aeste	Rinde	Blätter
Elzbeere	4·385	3·924	2·255	7·007	3·235	2·873	0·838	0·947
Wilder Apfelbaum	3·172	3·403	1·869	6·710	2·000	1·448	0·575	1·082
Waldkirsche	4·786	3·675	2·850	6·360	2·214	2·527	1·080	0·908
Haselnuss	5·464	5·470	3·087	7·915	1·797	1·232	0·979	3·591
Hainbuche	4·107	7·191	1·733	8·832	1·419	1·940	0·992	2·748
Aspe	4·402	3·101	3·083	8·794	1·238	1·135	3·008	2·057
Bergulme	3·084	4·182	1·491	7·633	0·892	1·046	1·727	6·858
Feldahorn	3·382	4·714	3·259	9·557	1·584	2·191	2·815	1·981
Buche	2·789	6·172	2·097	7·829	2·301	1·617	0·723	2·372
Traubeneiche	3·578	4·607	2·876	12·394	1·506	0·542	0·986	3·099
Esche	6·787	8·394	3·870	22·618	1·810	1·664	1·244	1·110
Im Mittel	4·176	4·985	2·588	9·604	1·819	1·665	1·360	2·614

2) Von den beiden durch eine Klammer verbundenen Zahlen in der Spalte

Die Hainbuche und Buche weisen das kleinste Rindenprocent auf.

Alle anderen Holzarten schwanken zwischen 12 und 14%, mit Ausnahme des Kirschbaumes und der Haselnuss, welche in Folge des schwachen Stammes einen zu grossen Rindengehalt aufweisen, und der Aspe, deren Rinde sehr stark ist und das Doppelte anderer Holzarten erreicht.

Von jeder dieser 11 Holzarten wurden analysirt[1]):

1. die Aschen des Stammes mit seiner Rinde,
2. die Aschen der Rinde allein,
3. die Aschen der Aeste allein,
4. die Aschen der Blätter allein.

Die Procentzahlen beziehen sich auf die von allen Verunreinigungen wie Sand und Kohle, sowie von Kohlensäure befreite Feinasche.

1) Die hiebei eingeschlagene Methode ist auf S. 131—135 vom Verfasser eingehend beschrieben worden.

stehender Tabelle zusammengestellt.

K_2O				$MgO + Mn_2O_3$				Na_2O			
Stamm	Aeste	Rinde	Blätter	Stamm	Aeste	Rinde	Blätter	Stamm	Aeste	Rinde	Blätter
5·536	9·601	5·928	24·495	6·830	7·288	6·443	9·976	0·503	0·421	1·353	11·048
8·345	5·214	3·738	24·747	4·759	4·707	3·666	5·556	0·822	1·159	1·797	2·670
5·071	8·729	3·930	23·232	13·857	5·743	4·970	12·330	1·287	2·227	1·920	9·604
8·986	7·293	1·657	18·322	2·229	5·610	3·539	[2])4·727 2·345	2·804	2·244	0·301	1·758
				[2])2·359			[2])2·453				
4·929	5·137	2·228	12·071	3·734	2·854	2·970	3·140	4·780	1·370	0·866	1·865
11·829	9·027	7·744	18·369	3·783	5·275	7·143	3·972	3·782	Spuren	1·653	6·809
6·237	6·929	2·669	23·673	5·278	11·766	3·532	8·407	3·084	3·138	0·785	2·158
9·138	7·902	4·229	25·408	5·613	8·632	3·926	10·489	1·080	1·659	1·035	0·933
14·575	11·830	5·134	21·827	4·533	5·364	3·615	7·295	1·953	0·808	0·145	3·262
9·793	14·228	2·958	22·394	3·578	6·369	2·054	2·958	0·943	1·625	0·739	3·944
13·197	17·583	8·362	18·702	5·883	3·111	2·350	8·132	5·739	1·085	1·037	0·992
7·967	9·407	4·415	21·204	5·692	6·065	4·019	7·434	2·434	1·458	1·057	4·031

$MgO + Mn_2O_3$ bezieht sich die erste auf Magnesia, die zweite auf Mangan.

Holzart	CaO				CO_2			
	Stamm	Aeste	Rinde	Blätter	Stamm	Aeste	Rinde	Blätter
Elzbeere	76·125	70·497	81·057	42·676	30·18	20·13	21·66	19·32
Wilder Apfelbaum	75·793	80·738	86·263	53·391	21·84	22·48	27·15	22·02
Waldkirsche	66·071	71·516	82·550	42·635	34·83	28·08	32·81	23·29
Haselnuss	73·329	73·633	87·501	52·766	30·16	24·33	31·76	20·32
Hainbuche	73·937	76·484	87·623	61·138	29·35	30·45	35·11	18·37
Aspe	71·183	77·860	72·782	49·645	26·91	26·43	34·19	20·45
Bergulme	77·313	67·449	83·987	29·314	25·69	30·32	35·66	11·38
Feldahorn	74·308	70·717	81·852	30·886	25·70	24·54	30·76	14·08
Buche	60·251	66·568	83·441	44·365	24·51	25·36	24·17	11·59
Traubeneiche	76·271	69·241	87·921	47·042	28·50	28·00	37·85	29·46
Esche	62·142	64·399	80·166	39·451	23·59	23·27	23·93	12·21
Im Mittel	71·430	71·736	83·195	44·847	26·48	25·76	30·46	18·41

Anmerkung. Vom Chlor wurden nur Spuren gefunden. Die Blätter des zeigten lediglich 0·216 %.

Die vom Verfasser in den Tabellen niedergelegten Untersuchungsresultate werden von ihm in nachstehender Weise besprochen:

1. In erster Linie zeigt sich kein wesentlicher Unterschied zwischen den respectiven Gehalten der verschiedenen Stämme, Rinden, Aeste und Blätter an den einzelnen Elementen.

Denken wir uns einen Baum, dessen einzelne Aschenelemente den aus den 11 Holzarten gewonnenen Mittelwerthen entsprächen, so müsste derselbe nachstehende Zusammensetzung aufweisen.

	Rinde.	Stamm.	Aeste.	Blätter.
P_2O_5	2·588	4·176	4·985	9·604
Fe_2O_3	1·360	1·819	1·665	2·614
CaO	83·195	71·436	71·736	44·847
MgO	4·019	5·692	6·065	7·434
K_2O	4·415	7·967	9·407	21·204
Na_2O	1·057	2·434	1·458	4·031
SO_3	1·554	1·844	1·853	3·528
SiO_2	1·810	3·730	2·670	6·895
	99·998	98·092	99·839	100·157

2. Diese Mittelzahlen, mit dem grossen Tableau verglichen, zeigen, dass die Zusammensetzung der Stamm- und Astasche ziemlich gleichartig ist. Die Altersdifferenz ist nicht gross genug, um wesentliche Verschiedenheiten im Gefolge zu haben, und die Stämme von 7—12 Cm. Stärke, welche lediglich Prügelholz liefern, lassen sich selbst als Aeste ansehen.

SiO_2				SO_3				N
Stamm	Aeste	Rinde	Blätter	Stamm	Aeste	Rinde	Blätter	Blätter
2·876	3·434	1·031	2·336	1·510	1·962	1·095	1·515	1·80
3·310	1·738	0·720	2·309	1·790	1·593	1·366	3·319	1·98
4·643	2·680	1·390	2·725	2·071	1·838	1·310	2·206	2·14
4·313	3·156	1·355	5·790	1·078	1·262	1·581	2·786	2·14
2·240	2 055	1·237	5·790	2 315	1·376	2·351	1·963	2·48
2·751	2·225	2·256	7·518	1·032	1·838	2·331	2·837	1·89
3·358	3·268	4·553	19·911	0·754	2·222	1·256	2·046	2·14
2·952	1·793	1·333	11·072	1·943	2·390	1·556	9·674	2·14
10·042	5·584	3·760	10·558	3·556	2·057	1·085	2·492	1·42
2·354	1·626	0·822	5·211	1·977	1·762	1·644	2·958	2·29
2·187	1·809	1·451	2·632	2·262	1·955	1·520	7·013	2·11
3·730	2·670	1·810	7·895	1·844	1·853	1·554	3·528	2·04

Apfelbaumes, welche von allen Blättern an diesen Bestandtheilen am meisten enthalten,

Der grösste Unterschied zeigt sich beim Kali, dessen mittlerer Gehalt bei den Aesten um 1·5% höher als bei dem Stamme ist.

Man weiss, dass das Kali und die Phosphorsäure, diese zwei ausgezeichneten Nährelemente, sich aus den alten Baumtheilen in die jüngeren ziehen, bis sie schliesslich in den Blättern in grossen Quantitäten sich anhäufen, um zur Chlorophyll- und Stärkeerzeugung verwendet zu werden. Die Aeste müssen mithin davon mehr als der Stamm enthalten. Das Umgekehrte zeigt sich bei der Kieselsäure und stimmt dieses Verhalten mit der Rolle zusammen, welche die Pflanzenphysiologen derselben zutheilen.

Nach Jul. Sachs häuft sich dieses in jungen Organen kaum auffindbare Element mit zunehmendem Baumalter in der Art an, dass sein Auftreten im umgekehrten Verhältnisse zur Lebensthätigkeit der Organe steht.

3. Die Bestätigung der bekannten Thatsachen, dass die Phosphorsäure, die Schwefelsäure, das Kali und die Magnesia in grösseren Mengen in den Blättern als in den Aesten enthalten sind — welch letztere daran reicher als die Stämme und diese wieder reicher als die Rinde sind — findet sich in der Tabelle vor.

Für die Vertheilung der untergeordneten Elemente, wie Eisen, Natron und Kieselsäure, scheint kein Gesetz zu bestehen.

Bei den Mittelzahlen findet eine abnehmende Proportion in der Reihenfolge von Blatt, Stamm, Aeste, Rinde statt, aber aus den allge-

meinen Tabellen erhellt, dass dasselbe Element ein Mal in den Blättern, das andere Mal im Stamm oder in der Rinde stärker vertreten ist. Dieses Verhalten ist ihrer minderen Thätigkeit beim Assimilationsprozesse zuzuschreiben.

Der Kalk stellt sich im umgekehrten Verhältniss zur Phosphorsäure und dem Kali. Während die Rinde im Mittel nicht weniger als 83%, Stamm und Aeste 71% Kalk enthalten, weisen die Blätter nur 45% auf. Dieses Element zeigt die grössten Variationen. Die Grenzwerthe sind für die Rinde 72—87%, für den Stamm 62—77%, für die Aeste 64—80%.

Wenn man die Aschenelemente nach den Holzarten betrachtet, so stellt sich heraus

4. die bemerkenswerthe Uebereinstimmung der Procente bei der Eberesche, dem Kirschbaume und dem Apfelbaume. Lediglich beim Kalk macht sich ein Unterschied bemerkbar, da der Apfelbaum eine Kalkpflanze ist. Uebrigens ist der starke Kalkgehalt derselben kein Hinderniss für die Kaliaufnahme, welch letzteres Element in seiner Asche ebenso stark vertreten ist, wie in derjenigen der Eberesche und Kirsche. Das analoge Factum haben Grandeau und Fliche bei der Schwarzkiefer constatirt.

5. Der hohe Kaligehalt der Rothbuche gegenüber dem geringen der Hainbuche.

6. Der grosse Reichthum der Eiche an Phosphorsäure und Kali.

7. Der Reichthum an Kali bei der Aspe.

Diese Thatsachen stimmen mit den Erfahrungen der Forstleute zusammen. Jedermann weiss, dass die Eiche am besten in Thonböden gedeiht, welche reich an Kali sind, und dass die Aspe einen fruchtbareren Boden fordert; ferner, dass diese beiden Holzarten kaum oder nicht gedeihen, wo die Hain- oder Rothbuche noch fortkommen.

8. Die ausgesprochene Vorliebe der Buche und Hainbuche für Mangan. Ihre Aschen waren durch dieses Element geradezu grün gefärbt.

9. Der hohe Procentgehalt an Phosphorsäure im Holze, namentlich aber in den Blättern der Esche, correspondirend mit einer bemerkenswerthen Erhöhung der Schwefelsäure, beweist, dass diese Holzart an diese beiden Elemente besondere Anforderungen stellt.

Die Praktiker haben beobachtet, dass die Esche sehr eigenartig ist und auf manchen Böden ausbleibt, ohne dass man sich dies zu erklären vermag. Vielleicht lässt sich diese Thatsache aus ihren hohen Ansprüchen an Phosphorsäure erklären. Jedenfalls wäre es der Mühe werth, diesen Gegenstand eingehend zu untersuchen.

10. Die Ulme weist Mittelzahlen auf mit Ausnahme der Kieselsäure, die in den Blättern stark vertreten ist.

Bekanntlich fassen sich die Ulmen- oder Rüsternblätter runzelig an,

welcher Umstand der in der Epidermis inkrustirten Kieselsäure zuzuschreiben ist.

11. Der Ahorn zeigt starke Procentsätze an Phosphorsäure, Kali und Schwefelsäure. Die Ahorne sind sehr anspruchsvolle Holzarten, welche den Boden schnell aussaugen. Es ist wahrscheinlich, dass die Ursache des vereinzelten Auftretens dieser Holzart in ihrem chemischen Verhalten zu suchen ist.

„Das sind die Schlussfolgerungen," sagt Henry, „die sich aus unserer Analyse ziehen lassen.

Aber um ihnen grösseres Gewicht beilegen zu können und um über die Ansprüche der verschiedenen Holzarten grössere Klarheit zu erlangen, wäre es nothwendig, Versuche und Untersuchungen anzustellen mit gleichen Holzarten, die auf Böden wachsen von gleicher physikalischer, aber ungleicher chemischer Beschaffenheit.

Solchen Untersuchungen müsste grosser Werth beigelegt werden und würden dieselben manchem Missgriff in der Wahl der Holzart vorbeugen."

Zum Schlusse berechnet Henry noch die Quantitäten, welche die Bäume dem Boden an Mineralbestandtheilen entzogen haben, und erhält nachstehende Werthe:

Holzart.	Grüngewicht. Kilo.	Trockengewicht. Kilo.	Totalgewicht der Fein-Asche. Kilo.	Prozent der Fein-Asche, bezogen auf 100 Trockensubstanz.
Elzbeere	84·15	49·65	0·717	1·444
Wilder Apfelbaum	52·55	29·08	0·603	2·073
Waldkirsche	31·65	19·45	0·193	0·992
Haselnuss	26·25	16·06	0·411	2·557
Hainbuche	63·95	37·23	0·550	1·477
Aspe	50·05	29·70	0·526	1·771
Bergulme	44·95	25·46	0·520	2·042
Feldahorn	77·55	46·49	0·741	1·594
Buche	69·35	41·71	0·458	1·098
Traubeneiche	73·75	44·39	0·658	1·483
Esche	79·85	48·91	0·707	1·446

Diese Zusammenstellung zeigt, dass das Aschenprocent bei den einzelnen Holzarten sehr verschieden und wohl zu berücksichtigen ist, wenn man sich über die Aussaugung des Bodens durch die verschiedenen Holzarten Klarheit verschaffen will.

Die nachstehende Tabelle gibt den Entzug von Phosphorsäure, Kali und Kalk für 100 Theile des Baumes im Trockenzustande.

Holzart.	Trockengewicht des Baumes.	Gewicht der P_2O_5.	Gewicht des K_2O.	Gewicht des CaO.	Procent der P_2O_5.	Procent des K_2O.	Procent des CaO.
	Kilo.	Gr.	Gr.	Gr.			
Elzbeere	49·65	28·72	75·78	497·4	0·058	0·152	1·001
Wilder Apfelbaum	29·08	23·95	64·88	445·2	0·082	0·223	1·531
Waldkirsche	19·45	7·98	18·04	131·7	0·041	0·093	0·677
Haselnuss	16·06	21·03	32·07	304·1	0·131	0·200	1·893
Hainbuche	37·23	32·37	35·11	408·7	0·087	0·094	1·097
Aspe	29·70	24·90	59·68	358·2	0·084	0·209	1·206
Bergulme	25·46	17·91	39·48	363·1	0·070	0·155	1·426
Feldahorn	46·49	36·12	156·16	504·8	0·078	0·336	1·085
Buche	41·71	21·95	59·79	293·5	0·052	0·143	0·703
Traubeneiche	44·39	33·61	70·24	484·9	0·076	0·158	1·092
Esche	48·91	88·56	110·11	407·1	0·183	0·225	0·832

Nach dem Grade ihrer Ansprüche lassen sich die Holzarten rangiren wie folgt:

1. Kirschbaum, Hainbuche und Buche, welche dem Boden nur 0·134 bis 0·195% Phosphorsäure und Kali entziehen.

2. Eberesche, Ulme und Eiche mit 0·210—0·234%.

3. Aspe, Apfelbaum und Haselnuss mit 0·293—0·331%.

4. Ahorn und Esche mit 0·392—0·408%.

Diese Reihenfolge, welche aus der chemischen Analyse resultirt, entspricht ganz den Beobachtungen in der Natur.

Hainbuche und Buche gedeihen in den mittelmässigen Böden und Dank ihrer geringen Ansprüche können sie grosse Bestände bilden. Die Aspe entzieht dem Boden ebensoviel Phosphorsäure als die Hainbuche und beansprucht den doppelten Betrag an Kali, während der Ahorn dreimal so viel als die Hainbuche dem Boden entzieht. Aber der auffallendste Procentsatz zeigt sich bei der Esche, welche dreimal mehr Phosphorsäure als die Buche und zweimal mehr Kali dem Boden entzieht.

Nach Ebermayer beträgt die jährliche organische Trockensubstanzproduction per Hectar circa 6300 Kilogramm, woraus folgt, dass ein Buchenbestand jährlich per Hectar 3·2 Kilogramm Phosphorsäure, ein gleich grosser Eschenbestand deren 11·5 Kilogramm dem Boden entzieht.

Nachdem sich die Totalmenge des Bodens an Phosphorsäure zu 2·700 Kilogramm berechnete, bedarf es 844 Jahre, um die ganze Menge durch Buchen, und lediglich 235 Jahre, um sie durch Eschen zu verbrauchen, natürlich unter der Annahme, dass jährlich sämmtliches Laub entfernt würde und alle Phosphorsäure aufsaugbar wäre.

Der Procentsatz des Kalkes variirt, wie man sieht, lediglich zwischen 1 und 1·5%, mit Ausnahme der Kirsche und Buche, welche beiden Holzarten an dieses Element keine grösseren Ansprüche als an die beiden anderen stellen; ferner der Haselnuss, welche einen ausgesprochenen Kalkgehalt aufweist.

Rangirt man diese Holzarten nach ihrem Aussaugungsvermögen, indem man mit Nr. 1 diejenigen bezeichnet, welche den grössten Anspruch an werthvolle Elemente stellen, so erhält man nachstehende Resultate:

Holzart.	P_2O_5	K_2O	CaO
Waldkirsche	1	1	1
Buche	2	3	2
Elzbeere	3	4	4
Bergulme	4	5	9
Traubeneiche	5	6	6
Feldahorn	6	11	5
Wilder Apfelbaum	7	9	10
Aspe	8	8	8
Hainbuche	9	2	7
Haselnuss	10	7	11
Esche	11	10	3

Man ersieht aus dieser Zusammenstellung, dass der Procentsatz der Phosphorsäure und derjenige des Kali so ziemlich dieselbe Reihenfolge zeigen, mit Ausnahme für den Ahorn und die Hainbuche.

VI. Neue Theorie über die Fruchtbarkeit des Bodens.

Im Gegensatze zur Humustheorie von Th. de Saussure und der Mineraltheorie von Justus v. Liebig versucht Grandeau eine Vermittlungstheorie über die Fruchtbarkeit aufzustellen.

Im ersten Abschnitte des ersten Theiles der Arbeit kommt Grandeau auf Grund von drei Bodenanalysen von Schwarzerde, die aus Russland bezogen, und wenig fruchtbarer Ackererde von Serres (nächst Luneville, Meurthe-et-Moselle) zu dem Resultat, dass man aus dem einfachen Gehalte des Bodens an Mineralbestandtheilen, also an Kali, Phosphorsäure, Natron, Eisen und Schwefelsäure, keinen Schluss auf die Fruchtbarkeit ziehen könne.

Im zweiten Abschnitte (La matière noire des sols) zeigt Grandeau, dass man aus jeder Erde, nach Behandlung mit sehr verdünnter Salz- und Salpetersäure die Humusbestandtheile mit Hülfe von Ammoniak vollkommen herauslösen kann; ferner, dass die Humuskörper im Boden ge-

rade an jene Bestandtheile gebunden sind, welche für die Pflanze von Wichtigkeit, und dass dieselben in fruchtbaren Erden aschenreicher als in unfruchtbaren sind. Die ammoniakalische Lösung der Humusbestandtheile ist vollkommen klar und enthält die wichtigsten Mineralkörper für die Pflanze.

Der dritte Abschnitt zeigt, dass die Asche des Humus bei fruchtbarem Boden mehr Phosphorsäure enthält, als bei schlechtem Boden.

Von besonderem Interesse ist die Thatsache, dass die ammoniakalische Lösung der Humussubstanz bei der Dialyse die Mineralbestandtheile durch die dialysirende Membran an das Wasser abgibt, während dieselben in der Lösung selbst nicht nachweisbar sind, das heisst, jedenfalls sehr fest an die Humuskörper gebunden erscheinen.

Da die Humuskörper die Nährmineralstoffe so fest und eigenthümlich zu binden im Stande sind, so wird im fünften Abschnitt untersucht, ob die Absorptionsfähigkeit des Bodens für Phosphorsäure und Kali von den Humuskörpern abhängt, und gefunden, dass dies thatsächlich der Fall ist.

Es nehmen daher die Humuskörper im Boden die gelösten Salze in sich auf und zwar in einer Art, dass sie an die Pflanzen leicht wieder abgegeben werden können.

Die Humuskörper spielen daher als Vehikel der eigentlichen Nährstoffe der Pflanzen eine grosse Rolle.

Auf Grund von Untersuchungen über die Zusammensetzung und die Fruchtbarkeit verschiedener Böden kommt nun Grandeau zum Schlusse, dass die Fruchtbarkeit lediglich von der Menge und Vertheilung jener Mineral-Nährstoffe abhängt, welche an Humus gebunden und mit diesem durch Ammoniak ausziehbar sind.

Es ist daher ein humusreicher Boden meist fruchtbarer, als ein humusarmer, was auch für den Waldboden gilt. Da ferner der Stalldünger viel Humus an Mineralstoffe gebunden enthält, so erklärt sich seine besondere Wirksamkeit. Ferner erklärt sich daraus die praktische Erfahrung, dass chemische Dünger in humusreichen Böden am wirksamsten sind.

Der zweite Theil der umfangreichen Abhandlung beschäftigt sich vorzugsweise mit praktischen Culturversuchen, die den Zweck haben, die Richtigkeit der Theorie zu beweisen, was auch dem Verfasser thatsächlich gelingt.

Zunächst wird gezeigt, dass die russische Schwarzerde nach Extraction des Humus, trotzdem noch immer genügende Quantitäten von Phos-

phorsäure und Kali darin vorhanden sind, vollständig steril wird zum Beweise, dass die von den Pflanzen aus dem Boden aufnehmbaren Nährsalze im Humus enthalten sind.

Im zweiten Abschnitte beweist Grandeau, dass schlechte Böden, denen man Torf zufügt, fruchtbar werden, weil durch den Torf die Nährsalze gebunden und zwar in einer Form gebunden werden, in welcher sie für die Pflanze assimilirbar sind.

Schliesslich wird noch gezeigt, dass, wenn man organische Materialien (Torf, Poudrette, Sarment de vignes etc.) mit phosphorsaurem Kalk behandelt, schon nach einigen Monaten sich eine Verbindung von Humus mit der Phosphorsäure nachweisen lässt, das heisst, die Phosphorsäure in eine für die Pflanze lösliche Form übergeht.

Im dritten Theile setzt Grandeau auseinander, dass die Pflanzen aus Lösungen des Humus nur die Mineralsalze, diese aber fast vollständig herausnehmen, also keine Humusbestandtheile assimiliren.

Im vierten Theile werden 30 Agricultur- und Waldböden analysirt und es wird gezeigt, dass jene Böden thatsächlich die fruchtbarsten sind, welche am meisten Humus mit dem Phosphorsäure- und Kaligehalt aufweisen.

Hiebei ist die Thatsache bemerkenswerth, dass die Waldböden zwar bedeutend weniger Phosphorsäure überhaupt enthalten als die Culturböden, dass dieselbe aber bei ersteren in mehr assimilirbarer Form auftritt als bei letzteren.

Wir entnehmen die nachstehenden drei Tabellen der interessanten Arbeit und bemerken, dass die erste Tabelle die procentische Zusammensetzung der lufttrockenen Böden enthält und dass in der zweiten Tabelle Grandeau dem Leser die relativen Zahlenwerthe der aufschliessbaren und nicht aufschliessbaren Phosphorsäure in Bezug auf den Humus vorführt.

Dabei wurden in der zweiten Spalte der Tabelle alle Berechnungen auf einen Hectar mit einer 15 Cm. hohen Nährschicht bezogen.

In der dritten Tabelle, welche ausschliesslich Waldböden gewidmet ist, wurden dieselben Berechnungen in Bezug auf eine Nährschicht von 0.45 Meter vorgenommen.

Tabelle

Bezeichnung der Böden.	Procentische	
	Wasser.	Verbrennbare Masse.
I. Culturböden (nicht gedüngt).		
1. Uladowka (Podolien) Kieserde	6·05	7·10
2. Bezange-la-Grande (Meurthe-et-Moselle) Schwarzerde, thonkieselhaltiger Boden, Keuper	8·71	7·44
3. Bezange-la-Grande (Meurthe-et-Moselle) Rotherde, thonkieselhaltiger Boden	10·99	5·83
II. Culturböden (gedüngt).		
4. Angomont a) (Meurthe-et-Moselle) Vogesensandstein	1·62	4·13
5. Hablainville I do. Muschelkalk	6·05	5·10
6. Hablainville II do. do.	2·58	3·42
7. Hablainville III do. do.	4·77	4·88
8. Gélacourt I do. do.	1·10	2·55
9. Gélacourt II do. do.	1·32	2·63
10. Gélacourt III b) do. do.	6·10	7·60
11. Serres do. Kiesboden, Lias	5·70	11·00
12. Saint Louis (Moselle) thonkieselhaltiger Boden, Keuper	5·40	9·40
13. Gérardmer (Vosges) Kiesboden, Granit	5·43	11·24
14. Champigneulles, Torf, Alluvium c)	31·23	35·99
III. Waldböden.		
15. Paroy (Meurthe-et-Moselle) Kiesboden, Diluvium	7·17	9·92
16. Moudon do. do. do.	7·11	4·24
17. Signy-l'Abbaye (Ardennes) Kiesboden, Oxfordien	2·15	3·95
18. Saint-Michel (Aisne) Kiesboden	3·52	5·98
19. do. do. Untergrund Kiesboden, silurisch	3·85	3·35
20. Compiègne, Kiesboden, Grünsand	1·15	3·57
21. do. do. do.	1·38	1·05
22. Villers-Cotterets, Kiesboden, Sand auf Süsswasserkalkmergel lagernd	3·62	4·39
23. Villers-Cotterets, Untergrund Kiesboden, Sand auf Süsswasserkalkmergel lagernd	4·21	1·94
24. Champfétu (Quatre-Arpents)	1·75	5·50
25. do. (Bas-du-Cellier) Kalkboden, Kreide	2·90	5·39
26. Gérardmer, Kiesboden, Granit	8·22	12·18
27. do. do. Porphyr	6·70	8·90
28. Noirgoutte (Vosges) Kiesboden, Granit, Syenit	0·02	12·03
29. Hérival (Vosges) Kiesboden, rother Sandstein	5·02	5·50
30. Moessigthal (Elsass) Kiesboden, Vogesensandstein	1·80	3·20

a) 0·66% CO_2. — b) 0·28% CO_2. — c) SiO_2 und CO_2 10%.

I.

Zusammensetzung des lufttrockenen Bodens.

Fe_2O_3 + Al_2O_3.	Ca O.	Mg O	K_2O.	Na_2O.	P_2O_5.	Unlösl. Rückstand.	Total.
3·64	0·52	0·05	0·25	0·01	0·20	82·45	109·27
10·35	0·75	0·74	0·50	0·00	0·15	71·58	100·22
10·89	2·72	0.21	0·40	0·00	0·23	69·00	100·27
1·48	„	0·27	0·09	0·06	0·09	93·00	100·74
11·98	0·38	0·50	0·60	0·28	1·00	73·84	99·73
6·50	0·06	0·26	0·26	0·30	0·96	85·60	90·94
10·88	0·48	0·36	0·82	0·06	0·74	77·66	100·65
2·44	0·08	0·44	0·16	„	0·36	93·56	100·69
3·30	Spuren	0·28	0·22	„	0·10	92·46	100·31
13·70	2·56	0·20	0·38	0·04	0·44	69·82	100·85
1·30	0·09	0·41	1·13	0·40	0·21	80·00	100·25
3·55	0·18	0·21	0·19	0·09	0·07	81·58	100·67
5·62	Spuren	0·14	0·22	0·02	0·18	78·00	100·85
6·11	6·54	0·69	Spuren	Spuren	Spuren	10·04	90·60
7·84	0·46	0·96	0·33	0·09	0·13	73·50	100·40
2·85	Spuren	0·10	0·12	0·08	0·06	86·00	100·56
3·85	0·26	0·05	0·15	0·02	0·17	89·45	100·05
5·78	Spuren	0·21	0·27	0·00	0·20	85·00	100·96
4·89	Spuren	0·20	0·17	0·00	0·16	88·00	100·62
0·57	0·05	0·16	0·13	0·00	0·06	95·00	100·69
1·83	0·13	0·15	0·16	0·00	0·03	96·00	100·73
2·62	Spuren	0·12	0·08	0·00	0·08	89·45	100·36
3·04	Spuren	0.13	0·13	0·00	0·06	91·00	100·51
„	0·35	0·38	0·06	0·06	0·64	90·55	99·39
„	3·25	0·47	0·04	0·03	0·29	83·00	99·37
9·28	Spuren	0·34	0·31	0·00	0·23	70·00	100·56
9·39	Spuren	0·60	0·20	0·02	0·25	74·00	100·06
3·97	Spuren	0·30	0·24	0·09	0·27	73·45	100·37
5·11	Spuren	0·21	0·35	0·05	0·16	83·80	100·20
0·46	0·02	0·02	0·03	0·06	0·02	94·43	100·02

Tabelle

Bezeichnung der Böden.	Gewicht des Kubik-Meter.	Gewicht der 15 Cm. tiefen Schicht pr. Hectar.	Procent der verbrennbaren Masse.
	Kilo.	1000 Kilo.	
I. Culturböden (nicht gedüngt).			
1. Uladowka (Podolien) Kiesboden	1204	1806	7.10
2. Bezange-la-Grande (Meurthe-et-Moselle) Schwarzerde, thonkieselhaltiger Boden, Keuper	1284	1926	7·44
3. Bezange-la-Grande (Meurthe-et-Moselle) Rotherde, thonkieselhaltiger Boden	1345	2017	5·83
II. Culturböden (gedüngt).			
4. Angomont (a) (Meurthe-et-Moselle) Vogesensandstein	1435	2152	4·13
5. Hablainville I do. Muschelkalk	1247	1870	5·10
6. Hablainville II do. do.	1410	2115	3·42
7. Hablainville III do. do.	1309	1963	4·88
8. Gélacourt I do. do.	1369	2053	2·55
9. Gélacourt II do. do.	1366	2049	2·63
10. Gélacourt III (b) do. do.	1322	1983	4·75
11. Serres do. Kies, Lias	1230	1845	11·00
12. Saint Louis (Moselle) thonkieselhaltiger Boden, Keuper	1192	1788	7·12
13. Gérardmer (Vosges) Kiesboden, Granit	1064	1596	11·24
14. Champigneulles, Torf, Alluvium (c)	520	780	35·99
III. Waldböden.			
15. Paroy (Meurthe-et-Moselle) Kiesboden, Diluvium	939	1408	9·92
16. Moudon do. do. do.	1015	1522	4·24
17. Signy-l'Abbaye (Ardennes) Kiesboden, Oxfordien	1098	1647	3·95
18. Saint-Michel (Aisne) Kiesboden	910	1365	5·98
19. do. do. Untergrund Kiesboden, silurisch	1027	1540	3·35
20. Compiègne, Kiesboden, Grünsand	1244	1866	3·57
21. do. do. do.	1109	1663	1·05
22. Villers-Cotterets, Kiesboden, Sand auf Süsswasserkalkmergel lagernd	863	1294	4·39
23. Villers-Cotterets, Untergrund Kiesboden, Sand auf Süsswasserkalkmergel lagernd	1140	1710	1·94
24. Champfétu (Quatre-Arpents)	1168	1752	5·50
25. do. (Bas-du-Cellier) Kalkboden, Kreide	1210	1815	5·39
26. Gérardmer, Kiesboden, Granit	1398	2097	12·18
27. do. do. Porphyr	1200	1800	8·90
28. Noirgoutte (Vosges) Kiesboden, Granit, Syenit	1138	1707	12·03
29. Hérival (Vosges) Kiesboden, rother Sandstein	1028	1542	5·50
30. Moessigthal (Elsass) Kiesboden, Vogesensandstein	1434	2151	3·20

II.

Procent der Humussubstanz.	Aschenprocent der Humussubstanz.	P_2O_5 auf 100 Theile der Humussubstanz bezogen.	Verbrennbare Masse pr. Hectar.	Humussubstanz pr. Hectar.	Asche der Humussubstanz pr. Hectar.	Assimilirbare P_2O_5 pr. Hectar.	Totale P_2O_5 pr. Hectar.	Zurückgebliebene P_2O_5.
			1000 Kilo.	1000 Kilo.	1000 Kilo.	Kilo.	Kilo.	Kilo.
4·20	51·40	4·15	128·2	76·0	39·06	3154	3612	458
1·45	24·13	9·71	143·3	27·1	6·73	2711	2889	178
0·62	58·06	16·51	117·6	12·3	7·14	2030	4639	2575
0·95	25·73	3·02	88·9	20·4	5·15	617	1846	585
1·33	10·81	2·32	95·4	24·9	2·69	627	18705	18078
0·75	19·72	0·06	72·3	15·9	3·14	645	20304	19659
0·89	15·38	3·93	95·8	17·5	2·69	668	14503	13842
0·45	32·50	5·23	52·4	9·2	2·99	481	7400	1909
0·70	13·32	3·50	53·9	14·3	1·90	500	2049	1549
0·47	25·21	6·28	94·2	9·3	2·34	584	8725	8141
0·94	13·04	0·89	202·9	17·3	2·25	156	3870	2715
0·44	31·81	1·00	127·3	7·9	2·51	79	1252	1173
0·66	54·54	2·00	179·2	10·5	5·73	210	2869	2659
1·00	2·00	. . .	280·7	7·8	0·10	. . .	110	110
1·35	17·77	5·56	139·7	19·0	3·38	1056	1802	746
1·68	26·78	1·90	64·5	25·6	6·85	49	913	864
2·00	30·00	2·53	65·0	32·9	9·87	832	2852	2020
2·00	18·66	3·06	81·6	28·5	5·32	872	2730	1958
1·66	8·43	1·92	61·6	25·6	2·16	491	2464	1973
0·69	4·34	0·20	66·6	12·8	0·55	26	1120	1094
0·09	. . .	. . .	17·5	1·5	. . .	. . .	500	. . .
1·48	12·16	1·64	56·8	19·1	1·71	313	1035	722
0·40	37·50	1·45	33·2	6·8	2·55	100	1026	926
0·42	42·85	2·17	96·4	7·4	3·17	161	1121	960
1·10	10·90	0·42	97·8	19·9	2·17	83	526	443
3·18	11·32	1·47	255·4	66·7	7·55	989	4823	3843
2.26	4·42	1·39	160·0	40·7	1·80	566	4500	3934
1·50	12·00	2·46	205·3	25·6	3·10	630	4540	3910
0·58	41·37	4·72	79·3	8·9	3.68	450	2405	1985
0·11	82·60	4·13	68·8	2·4	1·97	99	386	295

Tabelle III.

Ursprung des Bodens.	Gewicht der 45 Cm. tiefen Bodenschicht	Verbrennbare Masse.	Humus.	Assimilirbare P_2O_5.	Totale P_2O_5.	Zurückgebliebene P_2O_5.
	1000 K.	1000 K.	1000 K.	Kilo.	Kilo.	Kilo.
1. Forst von Paroy	4,224	419·1	57·0	3,168	5,406	2,238
2. Forst von Meudon	4,566	193·5	76·8	147	2,739	2,592
3. Forst von Signy-l'Abbaye	4,941	195·0	98·7	2,496	8,556	6,060
4. Forst von Saint-Michel	4,095	244·8	85·5	2,616	8,190	5,574
5. Forst von Compiègne	5,598	199·8	38·4	78	3,360	3,282
6. Forst von Villers-Cotterets	3,882	170·4	57·3	939	3,105	2,166
7. Forst von Champfétu (Quatre-Arpents)	5,256	289·2	22.2	483	3,363	2,880
8. Forst von Champfétu (Bas-du-Cellier)	5,445	293·4	59·7	249	1,578	1,329
9. Forst von Gérardmer (Granitboden)	6,291	766·2	200·1	2,967	14,469	11,502
10. Forst von Gérardmer (Porphyrboden)	5,400	480·0	122·1	1,698	13,500	11.802
11. Forst von Noirgoutte	5,121	615·9	76·8	1,890	13,620	11,730
12. Forst von Hérival	4,626	237·9	26·7	1,350	7,215	5,865
13. Forst von Mössigthal	6,453	206·4	7·2	297	1,158	861
Summa	65,898	4,311·6	428·5	18,378	86,259	17,881
Mittel	5,069	331·6	71·4	1,413	6,635	5,222

Der fünfte Theil enthält keine neuen Thatsachen mehr und schliesst mit nachstehenden acht beherzigenswerthen Conclusionen.

1. Die Liebig'sche Mineralernährungstheorie ist unbedingt richtig. Alle Pflanzenernährungsmittel gehören der anorganischen Natur an.

2. Die Humussubstanz der Erde und des Humus wird von den Pflanzen nicht in bemerkbarer Weise absorbirt, sie dringt in die Wurzeln der Pflanzen nicht ein.

3. Die Humustheorie, welche von ihren Anhängern eine fehlerhafte Interpretation gefunden, lässt sich in Bezug auf die vorerwähnten Thatsachen mit der Mineraltheorie vereinbaren.

Die Vereinigung dieser beiden Doctrinen in den von mir gezogenen Grenzen erklärt auf verständliche Weise den Zusammenhang, welcher zwischen den organischen Stoffen und den Mineralbestandtheilen des Bodens besteht.

4. Die exclusive Mineral-Düngertheorie ist nach dem Vorausgehenden unhaltbar. Allgemein von den Landwirthen stricte befolgt, würde sie zum Ruin der Landwirthschaft führen.

5. Man hat alles aufzubieten, die Düngerproduction zu erhöhen, sowie die Aufbewahrungs- und Verwendungsmethode dieser werthvollen Substanz zu verbessern.

Die Wiesen sind mehr als jede andere Culturgattung zu düngen. Dieselben sind in Folge ihres Reichthums an organischen Substanzen geeignet, mit Vortheil den Mineraldünger zu verwerthen.

6. Die aussergewöhnliche Fruchtbarkeit bestimmter ungedüngter Ackerböden und die unbegrenzte Fruchtbarkeit der Wälder werden durch die von uns aufgeführten Thatsachen erklärt. Man muss deshalb mit der Waldrodung sehr vorsichtig sein. Abgesehen von allen anderen Vortheilen vermag man Böden, die bei landwirthschaftlicher Benutzung sich sehr geringwerthig erweisen, mit Waldcultur häufig hohe Erträge abzugewinnen.

7. Es erscheint möglich, Böden, welche bisher uncultivirt und steril waren, zu verbessern, indem man ihnen, falls dies ohne grosse Kosten möglich ist, organische Substanzen zuführt, welche fähig sind, die Mineralelemente der Erde aufschliessbar zu machen.

8. Um sich über die Fruchtbarkeit der Böden Klarheit zu verschaffen, erscheint es nothwendig, die an die organischen Substanzen gebundenen Mineralbestandtheile quantitativ zu bestimmen.

Besser als jede andere Untersuchungsmethode kann dieser analytische Vorgang Aufschluss über den factischen Fruchtbarkeitsgrad geben.

Mit der quantitativen Analyse der wichtigsten Mineralbestandtheile combinirt, werden diese Angaben dem Landwirthe werthvolle Schätzungsmerkmale an die Hand geben.

VII. Der Boden der Landes und der Dünen in ihrer Beziehung zum Wachsthume der Seekiefer (Pinus maritima *Mill.*).

Vergleichende analytische Studien der Böden und der auf ihnen gedeihenden Pflanzen haben nicht nur für den Landwirth, sondern auch für den Forstmann Werth. Ersterer kann die Zu- und Abfuhr der Mineralstoffe mit Hülfe derselben beurtheilen und danach seine Düngung einrichten, Letzterer kann — meint Grandeau — die Wahl der Holzart nach dieser vornehmen.

Die nachstehende, von Grandeau und Henry angestellte Studie liefert manches werthvolle Material. Doch scheint sie uns keine genügende Erklärung darüber zu geben, warum die Seekiefer in den Landes und Dünen sich eines so ausgezeichneten Wachsthums erfreut. Denn aus der Arbeit geht weder hervor, wie es kommt, dass die Pinus maritima trotz des geringen Bodengehaltes an Kalk und Kali eine auffallende Menge Kalk in sich aufspeichert, noch dass sie den Kalk förmlich aufzusuchen scheint. Ferner ist bemerkenswerth, dass der Dünensand von

Longeville, welcher durch die Seekiefer fixirt worden und auf welchem dieselbe ein üppiges Wachsthum entfaltet, kalkreich ist. Es müsste somit die Erklärung des Gedeihens der Pinus maritima auf den Landes auf eine andere als die von Grandeau dargelegte Weise gedeutet werden.

VIII. Notizen über die Efflorescenzen der schwarzen Erde der Departements Hautes- et Basses-Alpes und Drôme.

Auf mergeligen Kalken und schlechten Schiefern (Terre noire genannt) treten häufig krystallinische Efflorescenzen auf, die im Wesentlichen kohlensaure Magnesia sind.

Nachdem sie an einzelnen Orten in so grossen Massen vorkommen, dass sie einen üblen Einfluss auf die Aufforstung der grossen Schiefer- und kalkigen Mergelflächen der Departements Alpes auszuüben vermögen, war es interessant, die chemische Analyse derselben durchzuführen. Die Arbeit hat jedoch mehr locales als allgemeines Interesse, weshalb wir hier nicht weiter auf sie eingehen.

IX. Notizen über forstliche Saat- und Pflanzschulen.

In diesem sehr lesenswerthen, für Pflanzencultivateure interessanten Aufsatze zeigt der Verfasser an drei, von ebenso viel Baumschulen (Haye bei Nancy, Barres-Vilmorin und Rennes) hergenommenen Beispielen, dass auch die Ernte in den Saat- und Pflanzschulen von der chemischen Beschaffenheit des Bodens abhängt und dass der Baumschulboden ebenso wie der Ackerboden durch die fortwährende Ernte erschöpft wird, weshalb eine zeitweilige Düngung der Beete, insbesondere der für Laubholzzucht bestimmten (welche letztere den Boden bei Weitem mehr aussaugen als die Nadelhölzer) Statt haben muss.

Der Herstellung eines Compostes von Laub- und Nadelstreu mit mineralischem Dünger wird lebhaft das Wort geredet.

X. Chemische Untersuchungen über die Mistel (Viscum alb.).

In den Vogesen und der Touraine wird die Mistel als Viehfutter benutzt. Um den Nährstoff derselben, sowie das chemische Verhältniss zu ihrem Nährwerth festzustellen, wurden Analysen angestellt, deren Resultate für Forst- und Landwirthe von gleich hohem Interesse sind.

Untersucht wurden die Aschen von auf sechs verschiedenen Baumgattungen (Kiefer, Tanne, Pappel, Akazie, Weide und Eiche) gewachsenen Mistelpflanzen und ergab die Analyse nachstehende Resultate.

Procentische Zusammensetzung der Mistel- und Holzarten-Asche.

	Mistel										Holz.					
	I.	II.	III.		IV.		V.		VI.		I.	II.	III.	IV.	V.	VI.
	Aeste u. Blätter	Aeste u. Blätter	Aeste	Blätter	Aeste	Blätter	Aeste	Blätter	Aeste	Blätter	Pappel	Akazie	Tanne	Kiefer	Weide	Eiche
P_2O_5	26·290	12·025	17·750	11·440	13·808	16·666	13·109	12·187	6·320	7·890	4·769	3·454	3·624	6·320	7·887	6·196
SO_3	2·088	2·741	7·170	4·700	5·032	13·768	3·354	4·687	3·920	8·890	1·490	0·785	12·080	3·920	2·798	3·811
SiO_2	4·791	6·415	2·800	8·790	4·129	2·536	1·220	2·501	3·920	5·720	5·813	11·773	2·148	3·920	2·039	2·702
CaO	32·556	49·392	29·590	26·390	43·742	30·798	27·134	28·750	45·180	17·110	66·467	75·038	63·087	45·180	67·429	65·416
MgO Mn_2O_3	9·214	6·723	7·790	14·070	9·677	9·058 10·145	12·195 10·671	7·187 0·312	26·500	17·110	8·197	2·512	11·544	26·500	7·124	5·851
Fe_2O_3	5·406	2·198	4·050	2·050	0·387	3·261	1·525	3·125	1·510	2·680	2·385	1·883	0·403	1·510	1·017	0·720
K_2O	16·093	15·904	28·970	30·210	20·645	2·174	30·792	32·502	12·650	37·920	6·557	2·354	3·356	12·650	8·396	12·423
Na_2O	2·088	2·585	1·880	2·350	0·387	8·333	Spuren	6·562	Spuren	2·680	2·683	0·475	2·416	Spuren	2·038	2·881
Cl	1·474	2·017	Spuren	Spuren	2·193	3·261	Spuren	2·187	Spuren	Spuren	1·639	1·726	1·342	Spuren	1·272	Spuren
	100·000	100·000	100·000	100·000	100·000	100·000	100·000	100·000	100·000	100·000	100·000	100·000	100·000	100·000	100·000	100·000
CO_2	16·636	20·167	13·76	12·86	20·46	8·23	18·99	15·302	11·05	15·20	27·470	31·765	25·878	25·33	26·20	31·55
Feinasche	3·461	2·132	4·00	5·23	5·50	4·645	3·139	6·48	3·24	7·17	3·037	2·063	1·609	0·731	5·04	1·969

Die Tabelle zeigt, dass die chemische Zusammensetzung der Mistelasche in keiner Relation zur Asche der Nährpflanze steht, ferner, dass wie bei im Boden wurzelnden Pflanzen die Asche der Mistel sehr verschieden zusammengesetzt ist.

Aus dem grossen Gehalte der Mistelasche an Phosphorsäure und Kali, welch' wichtige Bestandtheile dem Baume von der Mistel entzogen werden, geht die grosse Schädlichkeit dieses Parasites hervor.

Der Nährwerth der Mistel variirt je nach der Nährpflanze. Bei der Nadelholz-Mispel ist er geringer als bei der auf Laubholz gewachsenen.

Im Durchschnitt ist derselbe sehr gross und steht die Mistel, was den Nährwerth betrifft, neben dem rothen Klee. Es ist deshalb die Mistel ein ausgezeichnetes, noch lange nicht genügend beachtetes Futtermaterial und sind selbst deren Stengel als sehr nahrhaft anzusehen.

III. Kapitel.

Untersuchungen über den Eichenschälwaldbetrieb und den Tanningehalt der Gerbrinde.

Im Sommer des Jahres 1878 erschien unter dem Titel: Notice sur l'industrie des écorces à tan, par M. de Kirwan eine werthvolle Broschüre, aus welcher hervorgeht, dass der Eichenschälwaldbetrieb in Frankreich ein sehr verbreiteter und die Gerbrindenproduction für den Nationalwohlstand des Landes von hoher Bedeutung ist.

Der jährliche Ertrag an Trauben- und Stieleichenrinde lässt sich in den dem Staatsforstbetriebe unterstellten Wäldern mit 43.400 000 Kilogramm Trockengewicht beziffern. Diese Zahl vermehrt sich noch um 4.899 000 Kilogramm, die durch Schälung der Quercus Ilex *L.* und Quercus Tozae *Bosc.* in den Departements Provence, Vaucluse, Nizza, Basses-Pyrénées und den Landes gewonnen werden.

Bedenkt man, dass die Rinde dieser letzten beiden Holzarten um 30% tanninreicher ist, als diejenige der Trauben- und Stieleichen, so repräsentiren diese 4.899 000 Kilogramm circa $6\frac{1}{2}$ Millionen der ersteren Gattung. Hierzu kommen noch 5000 Kilogramm „garouille", das heisst Wurzelrinde der Kermeseiche (Quercus coccifera *L.*), welche im Inspectionsbezirke Aix geerndtet werden, und deren Tanningehalt um 20% höher als derjenige der Trauben- und Stieleichenrinde angegeben wird.

Nicht unbedeutend ist auch die Rindengewinnung bei Nadelhölzern. So werden im Departement Bouches-du-Rhône 250.000 Kilogramm Rinde

der Aleppokiefer zum Gerben verwendet und im Departement Doubs, Jura, sowie in Savoyen erreicht die Fichtenrindenproduction die Ziffer von 735.000 Kilogramm. Fichtenrinde wird jedoch in Frankreich nicht hoch geschätzt. Man veranschlagt sie um 66% niedriger als Eichenrinde.

Im Ganzen ist in den dem Staatsforstbetriebe unterstellten Wäldern der jährliche Gerbrindenmaterialertrag mit 49.500000 Kilogramm zu beziffern, von dem lediglich 1 Million nicht von Eichen herrührt. In dieser Zahl sind die 250.000 Kilogramm Aleppokieferrinde, welche ebenfalls an der Rhonemündung zum Färben der Fischernetze verwendet werden, nicht mit inbegriffen.

Im Mittel kann man den Rindenertrag bei 20jähriger Umtriebszeit bei Trauben- und Stieleichen mit 90 Kilo, bei der Quercus Ilex und Quercus coccifera mit 100 Kilo und endlich der Quercus Tozae mit 125 Kilo per Raummeter veranschlagen.

Der Verkauf der Rinde findet, je nach den Verkaufsorten, per 100 oder 1.000 Kilo oder auch nach Gebunden à 20 Kilo (1·17 Meter lang, 1·17 Meter Umfang) statt. Der Preis schwankt natürlich je nach den commerciellen Verhältnissen und betrug in den letzten Jahren zwischen 105—110 fr. per 1000 Kilo oder 210—220 fr. per 100 Stück Gebunde für Stiel- und Traubeneiche. Die Fichtenrinde erzielt im Departement Doubs per 100 Kilo einen Preis von 2 fr. 25 cent.

Die Gewinnung der Rinde erfolgt meist im Frühjahre zur Saftzeit und zwar vorwiegend (circa $^4/_5$ der Masse) im liegenden Zustande.[1])

Das stehend Schälen ist nach der Instruction in den Staatsforsten untersagt.

In neuerer Zeit hat man mit Erfolg begonnen, die Schälung ausser der Saftzeit auf künstlichem Wege mit Anwendung von Dampf vorzunehmen.

Man gewinnt hierbei den grossen Vortheil, mit der Schälzeit nicht so beschränkt zu sein, und insbesondere den jungen Ausschlag, welcher bei der Abräumung des Schlages stets mehr oder minder Noth leidet, vor Beschädigung zu schützen.

I. Dampfschälverfahren.

Den ersten Versuch mit Dampf zu schälen hat bekanntlich der französische Hüttenmeister Maitre[2]) in Châtillon im Jahre 1864 angestellt.

1) Ueber Schälverfahren und die dabei in Verwendung kommenden Instrumente siehe Kirwan a. a. O. pag. 21—25 und Rousset: Recherches expérimentales sur les écorces du chêne yeuse. Paris 1878. Pag. 26—29 und Tafel 4.

2) Siehe hierüber: Die Schälung von Eichenrinden zu jeder Jahreszeit vermittelst Dampf nach dem System von J. Maitre. Im Auftrage der k. preuss. Regierung zu Wiesbaden forsttechnisch, chemisch und durch Gerbversuche geprüft vom Forstmeister W. Wohmann, Prof. C. Neubauer und Lederfabrikanten C. A. Lotichius. Wiesbaden 1873.

Der von ihm angewendete Apparat bestand der Hauptsache nach aus einem Kessel, in dessen Mitte der Feuerungsraum, welcher vollständig vom Wasser umschlossen wird, gelegen ist und aus einem oberen aus Eisenblech gefertigten Theile, die Schwitz- oder Dampfkammer genannt, in welche das zu schälende Holz eingelegt wird.

Der Maitre'sche Apparat fand in neuester Zeit eine wesentliche Verbesserung durch den Civilingenieur von Nomaison. Letzterer versuchte den Dampf trocken und ohne Druck ausschliesslich nur als Wärmeleiter in Anwendung zu bringen. Er construirte zu diesem Zwecke ein verticales cylindrisches Wasserreservoir mit einem Feuerungsraum im Innern. 90 Messingröhren dienen dazu den Heizraum zu vergrössern und den Dampf zu trocknen. Derselbe, welcher aus dem Boden des den Heizraum völlig umschliessenden Generators emporsteigt, kommt mit der ganzen äusseren Fläche der erwärmten Röhren in Berührung und gelangt dann in ein kupfernes Ueberglühgefäss, von wo aus er mit einer Temperatur von 170° in die Ausgangsröhren einläuft, die ihn in die Kufen einleiten, in denen das zu schälende Holz untergebracht ist. Während der Dampf die Leitröhren durchströmt, wird er um nahezu 40° abgekühlt, so dass er nur mit einer Temperatur von 130° mit dem Holze in Berührung kommt, um schliesslich mit 100° Wärme aus den vier von Nomaison angewandten Schälkufen zu entweichen. Der Apparat, welchen wir in der lithographirten Tafel in Zeichnung vorführen, ist um den Preis von 3000 fr. durch die Herren Mouchelet Frères in Paris zu beziehen.

Nomaison wurde im Jahre 1876 von Seiten der französischen Landwirthschaftsgesellschaft ein Preis von 1000 Franken für seine Erfindung zuerkannt.

Wie jede Neuerung hat natürlich auch das Nomaison'sche Dampfschälverfahren viele Freunde und viele Gegner gefunden. Kirwan hat sich die Mühe genommen, die Urtheile zu sammeln, welche von den Besitzern Nomaison'scher Apparate in Frankreich gefällt wurden. Die meist günstig lautenden Urtheile finden wir systematisch geordnet auf 42 Quartseiten in seiner Broschüre niedergelegt. Wir verzichten auf die Wiedergabe derselben, glauben aber dafür den Bericht unsern Lesern vorführen zu sollen, welchen die von der französischen Staatsforstverwaltung bestellte Commission zur Prüfung des Nomaison'schen Verfahrens an die Regierung erstattet hat und dies um so mehr, als derselbe die Ansichten der Herren Wohmann, Neubauer und Lotichius über die Schälung mit Anwendung von Dampf bestätigt, dass

„1. die chemischen und praktischen Resultate bezüglich des Gerbstoffgehaltes der Eichenrinden sich in Uebereinstimmung befinden, dass nämlich die Qualität des Leders dem durch die chemische Untersuchung festgestellten Gerbstoffgehalte der Rinde entspricht;

2. der Gerbstoffgehalt dieser Rinden während der verschiedenen Jahres-

zeiten keinen so erheblichen Schwankungen unterliegt, dass dieselben bei der Lederfabrikation in die Wagschale fallen;

3. der Gerbstoffgehalt durch das Schälbarmachen der Rinden durch Dampf nach den chemischen Untersuchungen sowohl als auch nach den Gerbversuchen namentlich auch von dem im Winter gefällten und im darauf folgenden Frühjahre geschälten Holze keine Einbusse erleidet; somit
4. die Dampfschälmethode nach dieser Richtung hin für die Lederfabrikation keinen Bedenken unterliegen kann."

Dieser Bericht lautet:

Bericht

der zur Prüfung des Nomaison'schen Dampfschälverfahrens aufgestellten Commission.

„Von Seiten der Staatsforstverwaltung wurde mit Beschluss vom 25. November 1875 eine Commission zusammenberufen, welcher die Aufgabe zufiel, das Dampfschälverfahren, System Nomaison, zu prüfen und die Vortheile zu beleuchten, welche aus demselben sowohl im Interesse der Waldbesitzer als auch des Handels und speciell der Gerberindustrie erwachsen können.

Die Commission war aus Forstorganen der verschiedenen Rangclassen zusammengesetzt, welcher die Herren

Léwy, Präsident der Syndikatskammer für den Holzhandel von Paris,
Authier und Ouvré, Holzhändler in Paris,
Durand (Léon) und Fortier-Beaulieu, angesehene Kaufleute und Directoren von Gerbereien in Paris,
Gallien, Gerber in Longjumeau (Seine-et-Oise)

zugetheilt wurden.

Die Arbeiten der Commission bestanden aus einer Reihe von Versuchen:

1. Ueber den Gebrauch des Nomaison'schen Dampfschälapparates.
2. Ueber die physische Beschaffenheit und chemische Zusammensetzung der per Dampf und der im Safte geschälten Rinde.
3. Ueber die vergleichenden Eigenschaften der nach beiden Schälmethoden gegerbten Häute.

Die Resultate dieser drei verschiedenen Versuchsreihen beehren wir uns im Nachstehenden vorzuführen.

§ 1.

Leistungsfähigkeit des Nomaison'schen Schälapparates.

Der Nomaison'sche Apparat neuester Construction besteht aus einem umfangreichen Generator und vier Schälkufen, von denen jede einen

Raummeter fasst. Seine Aufstellung nimmt eine Zeit von $1^1/_2$ Stunde in Anspruch und bei regelmässigem Betrieb beschäftigt er sechs Schälarbeiter und einen Heizer.

Als Feuerungsmaterial für den Generator würde Holz allein genügen, es ist jedoch zweckmässig, eine geringe Menge Coakes darunter zu mischen, um den Rost während der ganzen Arbeitszeit auszufüllen.

Das Wasser, mit welchem der Kessel gefüllt wird, muss, wenn auch nicht ganz rein, doch wenigstens von allen fremdartigen Stoffen befreit sein, damit die Verdampfung leicht vor sich gehe.

Trübes Wasser von seichten Pfützen kann nur unter grossen Schwierigkeiten verwendet werden, da dasselbe häufig, bevor es sich in Dampf verwandelt, in die Kufen eindringt.

Jede der Kufen beansprucht zu ihrer Füllung eine Zeit von 7—8 Minuten. Da im Wege beständiger Drehung operirt wird, ist es von Wichtigkeit, dass die Kufen nur allmälig der Einwirkung des Dampfes ausgesetzt werden.

Letzteres erfolgt nach Ablauf von 20—30 Minuten bei einer Temperatur von 170^0 — einer Temperatur, die vom Erfinder als genügend bezeichnet wird. Der Manometer zeigt in diesem Falle eine Spannung von $^1/_4$—$^1/_2$ Atmosphäre, die nie überschritten werden darf.

Der Dampf wird zuerst in eine der Kufen, 30 Minuten später in eine zweite, dritte und so fort geleitet.

Das Loslösen der Rinde erfolgt, je nach der Fällungszeit, in verschiedenen Zeiträumen und zwar innerhalb $1^1/_2$ und $2^1/_2$ Stunden. Hierbei muss aber bemerkt werden, dass wenn nach Verlauf von drei Stunden die Lösung der Rinde sowohl vom frisch gefällten als auch vom abgelagerten Holze nicht vor sich gegangen ist, dieselbe später nur mit äusserster Mühe erfolgen kann, weshalb es räthlich erscheint, falls die Schälung aus irgend einem Grunde in einem Zeitraume von $2^1/_2$ Stunden nicht von Statten gehen sollte, die Einlassung des Dampfes einzustellen, um sie dann 20—30 Minuten vor Beginn der Schälung wieder aufzunehmen.

Wenn sich in der ersten Kufe die Rinde gelöst hat, muss zur Schälung geschritten werden. Diese Arbeit erfordert 20 Minuten; hierzu noch 5 Minuten für die Neufüllung, gibt im Ganzen einen Arbeitsaufwand von 25 Minuten.

Nach Ablauf von 30 Minuten kann dieselbe Arbeit mit der zweiten Kufe und so fort wiederholt werden.

Ueber das Verhältniss der bei Anwendung des Nomaison'schen Apparates entstehenden Schälkosten im Vergleiche mit denjenigen, welche die gewöhnliche Schälung im Safte verursacht, vermochte die Commission bei Gelegenheit eines im Jahre 1876 im Domainenforste von Verrières vorgenommenen 13·29 Hectare grossen Holzschlages nähere Daten zu sammeln.

Aus diesem Holzschlage sollte mehreren Gerbereien das nach beiden Methoden gewonnene Schälmaterial geliefert und damit die Güte desselben geprüft werden.

Die Schälung erfolgte zur Hälfte nach der gewöhnlichen Methode im Safte, zur anderen Hälfte nach dem Nomaison'schen Verfahren.

Wegen der erstgenannten Schälung trat die Forstverwaltung mit einem Unternehmer auf der Basis von 80 fr. per 100 Bündel (bottes) in Unterhandlung. Da 1 Bündel Rinde 16 Kilogramm wiegt, beträgt der Kostenpreis einer Tonne Rinde 50 fr.

Auf Grund dieses Verfahrens wurden 2239 Bündel erzeugt.

Der Preis von 50 fr. kann als ein Maximum angesehen werden, da der Submittent alle Ausfälle in Rechnung bringen muss, die so häufig bei der gewöhnlichen Schälung in Folge des plötzlichen Temperaturwechsels entstehen können.

Betreffs der Dampfschälung war die Verwaltung mit Nomaison selbst auf der Basis von 30 fr. per Tonne in Unterhandlung getreten. (Submission vom 22. Mai 1876.)

Da nun aber sowohl die Leitung als auch die Aufsicht der Arbeiter viel zu wünschen übrig liess, wurde der Preis von 30 fr. um ein Bedeutendes überschritten. Nach dieser Methode wurden nämlich 2.069 Bündel Rinde façonnirt, welche nach dem Marktpreise nicht mehr als 993 fr. 12 cent. gekostet hätten, thatsächlich aber ohne Hinzurechnung der Amortisirungskosten auf 2.469 fr. 73 cent. zu stehen gekommen sind.[1])

Das entspricht einem Kostenaufwande von 75 fr. per Tonne, somit volle 25 fr. mehr als die Spesen der Schälung im Safte für ein und denselben Holzschlag. Wir wollen hier nicht unerwähnt lassen, dass die bei jedem neuen Verfahren unausbleiblichen Versuchskosten zur Erhöhung des Kostenpreises der ersten Schällieferungen beitrugen. Man muss nämlich von den Hilfsmitteln eines Landes Kenntniss erlangen, Arbeiter heranbilden etc. etc.

Die Commission glaubt daher, dass unter normalen Verhältnissen die Kosten der Dampfschälung in Verrières kaum jene der Schälung im Safte merklich übersteigen würde.

---

1) Diese Summe vertheilt sich wie folgt:

539 Arbeitsstunden, jede zu 50 cent.	269 fr.	50	cent.
3.010 Arbeitsstunden, jede zu 40 cent.	1.206 „	00	„
300 Pferdekraft zu 80 cent.	240 „	00	„
Preis des verbrannten Holzes	607 „	00	„
Preis des Coakes	3 „	75	„
Strohverbrauch (4 Bündel)	2 „	00	„
Auslesen von 2.069 Bündel Rinde 100 zu 6 fr.	124 „	14	„
Fällung und Ueberführung von 2477 Stangen	17 „	34	„
Summa	2·469 fr.	73	cent.

Die Anwendung des Systems Nomaison bedingt übrigens einen schwankenden Kostenaufwand, indem es häufig der Fall ist, dass das Wasser, welches zum Betriebe des Apparates nothwendig ist, aus grosser Entfernung herbeigeschafft werden muss. In Verrières selbst betrug die Ueberführung des Wassers nahezu 400 fr., also nicht ganz $^1/_5$ der obenerwähnten Kosten von 2.469 fr. 73 cent.

Nummer der Kufen	Menge und Beschaffenheit des Holzes	Zeit der Ausnützung	Bonität	Dauer		Gewicht des ungeschälten Holzes.	Gewicht		
				der Holzvorrichtung	der Schälung		des geschälten Holzes	der Rinde	der Lohbrühe
1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.
				St. M.	St. M.	Kilogr.	Kilogr.	Kilogr.	Kilogr.
							Untersuchung angestellt am		
1	1 Raummeter Reisprügel	24. Jan. 1876	sehr mittelmässig	4 10	1 50	498·00	407·00	80·50	39·50
2	1 Raummeter starke Prügel	17. Febr. 1876	gut	2 30	0 50	622·50	517·50	99·00	44·00
3	1 Raummeter starke Prügel	2. März 1876	„	2 20	0 20	596·60	485·00	102·50	46·00
4	„	15. März 1876	„	2 45	0 40	656·50	556·50	98·00	40·50
	Mittel der 3 Kufen, in welchen die Entrindung am 3./IV. 1876 stattgefunden					625·20	519·66	99·83	43·50
							Untersuchung angestellt am		
1	—	5. April 1876	ziemlich gut	1 25	0 35	264·00	204·50	45·50	25·00
2	—	2. März 1876	gut	2 15	0 50	613·00	503·50	94·50	42·50
3	—	17. Febr. 1876	„	2 40	0 30	581·00	482·50	90·00	36·50
4	—	24. Jan. 1876	„	2 45	0 35	617·50	514·50	90·00	34·00
	Mittel der 3 Kufen, in welchen die Entrindung am 12./IV. 1876 vorgenommen wurde					603·83	500·16	91·50	37·66
							Das am 3. April erhaltene Schälholz und		
1	—	—	—	—	—	—	350·00	58·00	Der
2	—	—	—	—	—	—	451·50	69·00	„
3	—	—	—	—	—	—	441·00	70·50	„
4	—	—	—	—	—	—	509·50	66·00	„

Anmerkung: Die Rinde war nach Verlauf von 5 Tagen, also am 8. April trocken am 24. Januar gefälltem Holze herrührten, konnten als Brennholz erst nach dem älter und schwächer das Holz war.

§ 2.

Untersuchungen über die physikalische Beschaffenheit und chemische Zusammensetzung des Schälholzes und der Rinde.

Nachstehende Tafel enthält eine detaillirte Beschreibung mehrerer im Monat April 1876 im Walde von Viroflay angestellter Versuche.

Summe der Reihen Nr. 8, 9 u. 10	Differenz der Colonnen 7 u. 11.	Summe der Colonnen 8 u. 9	Differenz der Colonnen 7 u. 13	Masse des geschälten Holzes	Rindenertrag in Gewicht	Rindenertrag in Masse	Bemerkungen.
11.	12.	13.	14.	15.	16.	17.	18.
Kilogr.	Kilogr.	Kilogr.	Kilogr.	Raumm.			
3. April 1876 (Veroflay).							
527·00	29·00	487·50	10·50	0·825	16·17%	17·50%	(5. 6.) Die Entrindung der Reisprügel musste auf 2mal vorgenommen werden.
660·50	38·00	616·50	6·00	0·792	15·92%	20·80%	(8. 9.) Die Gewichtsermittlungen fanden unmittelbar nach der Entrindung des Holzes statt.
633·50	36·90	587·50	9·10	0·832	17·18%	16·80%	
695·00	38·50	654·50	2·00	0.823	14·93%	17·70%	(14.) Die Zahl 5·71 Kil. stellt den mittleren Gewichtsverlust per Raummeter sowohl für das Holz als die Rinde dar.
622·99	37·79	619·49	5·71	0·816	15·97%	18·43%	
12. April 1876 (Veroflay).							
275·00	11·00	250·00	14·00	0·393	17·23%	21·40%	Aus diesen Untersuchungen folgt, dass man mit Leichtigkeit Eichen schälen kann, die einen bis drei Monate früher gefällt wurden. Immerhin scheint der Zeitraum von drei Monaten das Maximum wenigstens für die saftlose Zeit zu sein.
640·50	27·50	598·00	15·00	0·852	15·41%	14·80%	
609·00	28·00	572·50	8·50	0·803	15·49%	19·70%	
638·50	21·00	604 50	13·00	0·822	14·57%	17·80%	
629·32	25·50	591·66	12·17	0·826	15·16%	17·43%	

die Rinde wogen am 12. April:

Verlust während 9 Tagen betrug demnach ..... { 14% für das geschälte Holz. 27·95% für die Rinde.

„ „ „ „ „ ..... { 12·75% für d. geschälte Holz. 30·30% für die Rinde.

„ „ „ „ „ ..... { 9·08% für d. geschälte Holz. 31·22% für die Rinde.

„ „ „ „ „ ..... { 8·44% für d. geschälte Holz. 32·65% für die Rinde.

genug, um der Gerberei überliefert werden zu können. Die Schälprügel, welche von 12. April verwendet werden. Die Austrocknung ging um so schneller von Statten, je

Die in den Versuchstafeln vom 3. und 12. April 1876 bezüglich Viroflay enthaltenen Daten zeigen, dass die Holzbereitung und Entrindung eine längere Zeit in Anspruch nahmen als jene, welche in dem die Leistungsfähigkeit des Nomaison'schen Apparates besprechenden Artikel angeführt wurde. Die vielen Abwägungen, sowie die mangelhafte Aufstellung der Apparate und die Unerfahrenheit der Arbeiter verschuldeten die bei beiden Versuchen entstandene Verzögerung. Dennoch verdienen die Resultate der Abwägungen und die daraus entspringenden Folgen eine ernste Beachtung.

Die Commission hat ferner den Versuch gemacht, die Gewichtsverschiedenheiten zu erklären, welche zwischen dem durch Dampf und jenem im Safte entrindeten Schälholze von gleichem Alter und gleichen Dimensionen bestehen können.

Diese sonst nicht sehr merklichen Verschiedenheiten sprechen zu Gunsten des Dampfschälverfahrens, so oft das Schälholz von im Winter gefällten Stangen herrührte, hingegen liessen sie die Schälung im Safte als vortheilhaft erscheinen, wenn das nach beiden Methoden gewonnene Schälholz von Bäumen herstammte, die im Monat Mai abgetrieben wurden.

Aus den zahlreichen, sowohl in Frankreich als auch in Deutschland angestellten Versuchen ergibt sich, dass an einem und demselben Orte das durch Dampf entrindete Holz, welches von im Winter gefällten Bäumen herrührt, gleichzeitig ein besseres Brennmaterial und ein besseres Industrieholz liefert (Stangen, Pfähle) etc. als das im Safte entrindete Holz.

Nach Beendigung der physikalischen Versuche wurden von der Commission mehrere durch Dampf und im Safte entrindete Schälproben Herrn Müntz, Chemiker im agronomischen Nationalinstitute, zur Analyse übergeben.

Im Nachfolgenden theilen wir die Resultate dieser Analyse mit.

Chemische Zusammensetzung der nach dem System Nomaison am 25. März 1876 geschälten Rinde, welche von Stämmen herrühren gefällt am:

	24. Jan.	17. Febr.	2. März	15. März	Bemerkung.
Gerbsäure	6·90	8·10	9·10	6·60	Die Rinde wurde bei einer Temperatur von 110° getrocknet.
Zuckerstoff	1·94	1·92	1·55	1·24	
Pectin, Extractivstoffe und Salze	9·06	7·08	8·55	6·76	
Cellulose, Pectose etc.	82·10	82·90	81·80	85·40	
Summa	100·00	100·00	100·00	100·00	

Chemische Zusammensetzung der Rinde, welche am 15. Juni 1876 mit Hilfe desselben Verfahrens und in gleichem Schlage von am 15. Mai gefälltem Holze gewonnen wurde.

Bezeichnung.		Bemerkung.
Gerbsäure	6·97	
Zuckerstoff	0·82	Das Trocknen der Rinde geschah
Pectin, Extractivstoffe und Salze	3·35	bei gleicher Temperatur (110°).
Cellulose, Pectose etc.	88·86	
Summa	100·00	

Bezeichnung.	Mittel aus den fünf vorhergehenden Resultaten (mit Dampf geschält).
Gerbsäure	7·33
Zuckerstoff	1·49
Pectin, Extractivstoffe und Salze	6·96
Cellulose, Pectose etc.	84·22
Summa	100·00

Chemische Zusammensetzung der Normalrinde (im Saft geschält im gleichen Schlage).

Bezeichnung.		Bemerkung.
Gerbsäure	8·55	
Zuckerstoff	1·27	Rinde getrocknet bei einer
Pectin, Extractivstoffe und Salze	3·53	Temperatur von 110°.
Cellulose, Pectose etc.	86·65	
Summa	100·00	

Aus der Vergleichung der vorhergehenden Tafeln erhellt, dass die mit Dampf geschälten Rinden an Gerbstoff weniger reich sind als die im Saft geschälten, trotzdem beide aus einem und demselben Holzschlage herrühren (absolute Mitteldifferenz = 1·22).

Der Grund dieser Differenz kann zweifelsohne dem unregelmässigen Betriebe der Apparate im Holzschlage von Meudon, sowie der Holzbereitung und der langandauernden Zersetzung oder auch der möglichen Umwandlung eines Theiles des Gerbstoffes in Wasserdampf zugeschrieben werden. Wir wollen hier weiter anführen, dass die Vergleichsproben der Lohlaugen nach dem Nomaison'schen System und nach der Schälung im Safte, beim ersteren weniger Säure zu Tage förderten, als dies bei der zweiten Gewinnungsart der Fall war.

Dieses Factum gibt uns eine genügende Erklärung der Verschieden-

heiten in der Güte der im Wege beider Schälungsarten zubereiteten Häute. (Siehe § 3.)

§ 3.

Vergleichung der Eigenschaften der Saft- und Dampflohrinde.

Schon oben haben wir erwähnt, dass aus dem Holzschlage im Domainenforste von Verrières im Jahre 1876 4.308 Bündel (bottes) Rinde, und zwar 2.239 im Gewichte von 35.824 Kilogramm im Wege der Schälung im Safte, 2.069 Bündel, im Gewichte von 33.104 Kilogramm, nach dem System Nomaison gewonnen wurden.

Drei angesehene Lohgerber übernahmen die Prüfung dieser 68.928 Kilogramm Rinde und zwar:

	Rinde	
	im Safte geschält.	per Dampf
	Kilogramm	Kilogramm
die Herren Durand (Léon) in Paris	13.912	12.552
„ „ Gallien (Valery) in Longjumeau.....	13.912	12.552
„ „ Fortier-Beaulieu in Paris	8.000	8.000
	35.824	33.104

Dieselben stellten praktische Versuche an:

Der erste an Ochsenhäuten, welche zur Bereitung von Sohlen für Herrenstiefeln bestimmt waren (Sohlleder);

der zweite an Kuhhäuten für Sohlen zu Damenstiefeletten;

der dritte an Kuh- und Schweinshäuten zur Confectionirung der verschiedenen Sattlerartikel.

Die Berichte über die Resultate ihrer Arbeiten wollen wir den Lesern im Nachfolgenden bekannt geben.

Bericht des Herrn Léon Durand.

Am 6. August 1876 wurden aus der Beize (passerie, eine Operation, die zur Aufwicklung der Hautgewebe dient) 90 Stück Häute geholt, in zwei gleiche Theile getheilt und in die Beizgrube mit doppelter Lohe gelegt, worin zur Hälfte der nach dem Nomaison'schen Systeme, zur anderen Hälfte jener nach der Schälungsmethode im Safte gewonnene Gerbstoff beigemengt wurde.

Am 5. September 1876 entnahm man die 90 Stück Häute aus der ersten Beize und legte sie unter Beobachtung des gleichen Verfahrens in die zweite Beizgrube.

Hierauf kamen die 90 Häute aus der zweiten Beize ins erste Lohpulver. Bei dieser Gelegenheit konnte man nach einer genauen Prüfung

die Bemerkung machen, dass die Häute nach dem Nomaison'schen Systeme weisser als die übrigen, aber etwas weniger gebeizt und weniger consistent als diese ausgefallen waren.

Die Beize mit doppelter Lohe (refraisages) dient dazu, einmal um die vorübergehende Unordnung, welche von der in Folge der Einbeizung (passerie) entstandenen Aufschwellung der Häute verursacht wurde, wieder gut zu machen, dann um die Häute für die wirkliche Lohgerberei, die im ersten Lohpulver ihren Anfang nimmt, vorzubereiten.

Die Häute befinden sich in diesem Pulver in einer Grube, die eine über der anderen flach aufgelegt, mit einer gewissen Menge von Gerbstoff bedeckt, wobei Sorge getragen werden muss, dass sie beim jedesmaligen Hineinlassen mit der Lohbrühe befeuchtet werden.

Am 12. Januar 1877 wurden die 90 Stück Häute aus dem ersten Lohpulver herausgeholt und, bevor man sie ins zweite Lohpulver gelegt hat, genau untersucht.

Wir haben auch hier dieselben Resultate zu verzeichnen, wie dies bei der Beize mit doppelter Lohe der Fall war: es waren die nach dem Systeme Nomaison gegerbten Häute weisser, dafür aber die anderen nach der gewöhnlichen Schälung gegerbten gebeizter und consistenter ausgefallen.

Am 14. Januar 1877 wurden die 90 Häute ebenso in zwei gleiche Theile getheilt, ins zweite Lohpulver gelegt, wobei aber die Vorsicht beobachtet wurde, dass 45 Häute, die im ersten Lohpulver von oben gelegen waren, diesmal im zweiten Lohpulver unten zu stehen kamen und vice versa.

Die Operation ist dieselbe wie die vorige, mit dem Unterschiede, dass die Grube nur dann befeuchtet werden muss, wenn alle Häute sich darin befinden und die Grube mit ausgebeizter Gerberlohe gefüllt ist.

Als am 28. April die 90 Häute aus dem zweiten Pulver herausgenommen wurden, hatten sie genau dasselbe Aussehen wie zur Zeit, als sie aus dem ersten Pulver herauskamen, nur war dort die Beize (Lohe = tannage) um ein Pulver mehr vorgeschritten.

Am 30. April wurden die 90 Felle auf dieselbe Weise, jedoch mit einer geringen Quantität von Gerberlohe ins dritte Pulver gebracht, woraus sie am 5. September, noch stärker gebeizt, gezogen wurden.

Am 6. September 1877 kamen endlich die 90 Häute in das vierte und letzte Lohepulver, wobei dasselbe Verfahren beobachtet und eine noch geringere Menge Lohe beigemischt wurde.

Hierauf sind die Häute auf den Trockenplatz und am 22. Februar 1878 als vollendet in unser Magazin, Rue Magnan Nr. 11, gebracht worden, wo wir sie mit der grössten Aufmerksamkeit geprüft haben.

Ich habe die Ueberzeugung gewonnen, dass beide Lohmethoden befriedigende Resultate geliefert haben, der Vorzug gebührt

jedoch den mit Saftlohe gegerbten Häuten, ich halte letztere für solider und brauchbarer.

In der Lohgerberei gilt der Grundsatz, dass unter gleichen Lohen- und Trockenverhältnissen die meisteingehenden Häute auch die besten sind; die Versuche mit der Nomaison'schen Schälmethode beweisen zum wiederholten Male, dass diese Behauptung begründet ist.

Die mittelst Saftlohe gegerbten Häute zeigen das Verhältniss von 50·62%, während die nach der Nomaison'schen Dampfschälung gegerbten Häute lediglich 49·84% aufweisen.

Es wäre von unschätzbarem Werthe für die französische Gerberei, wenn die Dampfschälung an Ausdehnung gewinnen könnte, damit den französischen Fabrikanten eine nothwendige Ergänzung der fehlenden Rinde zugeführt werde, deren Production in den letzten Jahren die grossen Nachfragen von Seiten der Fabrikanten nicht befriedigen konnte.

Bericht des Herrn Gallien (Valery).

60 Rohhäute wurden mit Hilfe der im Safte geschälten Rinde gegerbt. Die Häute haben im rohen Zustande 2.132 Kilogramm gewogen; nachdem sie gegerbt, geglättet und im Ofen getrocknet waren, besassen sie ein Gewicht von 921 Kilogramm, mithin 43 Kilogramm 200 Gramm per 100 Kilogramm frischer Häute.

Gleichzeitig wurden 60 Stück frischer Häute im Gewichte von 2.024 Kilogramm in die Arbeit gegeben und mit Hilfe der Dampflohe gegerbt, wobei genau darauf gesehen wurde, dass auf 100 Kilogramm frischer Häute dieselbe Lohmenge verwendet wurde, wie dies bei den mittelst Saftlohe gegerbten Häuten der Fall war.

Nachdem sie gegerbt und getrocknet waren, ergaben die 2.024 Kilogramm frischer Häute ein Gewicht von 836 Kilogramm, mithin 41 Kilogramm 300 Gramm per 100 Kilogramm frischer Häute, was einer Differenz von 1 Kilogramm 900 Gramm zu Gunsten der mit Saftlohe gegerbten Häute und folglich zum Nachtheile der mit Dampflohe zubereiteten entspricht.

Seit zehn Jahren hat die lohgare Haut einen Preis von 4 fr. 60 cent. per Kilogramm.

Die Differenz also zu Gunsten der im Safte geschälten Rinde beträgt für 100 Kilogramm gegerbter Häute $1 \cdot 900 \times 4 \cdot 60 = 8$ fr. 74 cent.

Um 100 Kilogramm frische Häute lohgar zu machen (roth zu gerben), sind 300 Kilogramm Rinde erforderlich. (Dieselbe Menge haben wir gebraucht für die Häute, welche sowohl mit Saftlohe als auch mit der Dampfrinde gegerbt wurden.) Wenn 300 Kilogramm Rinde 8 fr. 74 cent. kosten, werden deren 100 Kilogramm auf 2 fr. 913 cent. und 1000 Kilogramm auf 29 fr. 13 cent. zu stehen kommen.

In der Voraussetzung, dass die Commission ihre Versuche richtig

angestellt hat, würde die Dampfrinde eine Werthverringerung von 29 fr. 13 cent. per Tonne im Vergleiche zu der auf gewöhnlichem Wege gewonnenen Rinde aufweisen.

Die mittelst Dampfrinde gegerbten Häute sind nicht so schön, wie die nach der gewöhnlichen Methode (im Safte) gegerbten, obwohl der Unterschied kaum merklich ist. Bei einer flüchtigen Besichtigung erscheinen sogar beide gleich gut gegerbt.

Bericht des Herrn Fortier-Beaulieu.

Häute und Leder für Sattler.

Schöne und gute Häute müssen hellfarbig, geschmeidig, nicht spröde sein und eine grosse Widerstandsfähigkeit besitzen.

Sind die Häute derart zubereitet, dass sie den Gerbstoff aufnehmen können, dann werden sie in ein aus Wasser und Rinde bestehendes Bad (jus = Lohbrühe) gelegt, worin sie 24 Stunden verbleiben und beständig geschleudert werden müssen, um ihnen eine gleichmässige Färbung zu verleihen, und sie für eine stärkere Gerbung vorzubereiten.

Nun beginnt die Thätigkeit der Beize. Dieselbe besteht darin, die Häute unter der Einwirkung der Rinde zu präpariren. Hierauf werden die Häute 8 Tage in ein zweites, 12 Tage in ein drittes, 18 Tage in ein viertes und schliesslich 30 Tage lang in ein fünftes und letztes Bad gelegt, so zwar, dass jedes nachfolgende Bad durch eine grössere Menge Rinde verschärft wird, bis die Häute im letzten Bade nur mehr mit lauter Lohe in Berührung kommen.

Hier findet die Präparation ihren Abschluss und nun beginnt die eigentliche Lohbeize. Die Häute werden in eine Grube gelegt; jeder Haut wird eine bestimmte Menge Rinde beigegeben, in der ersten Grube verbleibt sie 2, in der zweiten 2—3 Monate bis zur vollendeten Beizung.

Starke Häute kommen noch in eine dritte Lohgrube.

Gewonnene Resultate für	
Häute mit Dampfrinde gegerbt.	Häute mit Saftrinde gegerbt.
Vor der Einlegung in die Grube. Die Häute zeigen eine gelblich-weisse Farbe. Die Blumenseite ist sehr weich anzufassen und wenig narbig.	Vor der Einlegung in die Grube. Die Häute zeigen eine gelblich-braune Farbe, die Blume ist trocken anzugreifen, fest; die Narbe ist ziemlich geschlossen.
In der Grube. Die Haut ist weiss, sehr geschmeidig, etwas seifig. Ihr Schnitt ist gelblich, aber immerhin gegerbt.	In der Grube. Die Haut ist bräunlich, etwas steif. Ihr schwarzer Schnitt scheint mehr gegerbt zu sein, ohne dass dies wirklich der Fall ist.

Gewonnene Resultate für	
Häute mit Dampfrinde gegerbt.	Häute mit Saftrinde gegerbt.
Nach vollendeter Beizung. Die Haut ist sehr geschmeidig und die Blume sehr weich.	Nach vollendeter Beizung. Die Haut ist fest und verhältnissmässig rauh anzugreifen.
Getrocknete Häute. Die Haut ist weiss, sehr geschmeidig; die Blume sehr weich anzufassen.	Getrocknete Häute. Die Haut ist gelb, fast mit etwas Härte, die Blume ist etwas rauh anzugreifen.

Die Kuhhäute, welche mittelst der im Safte geschälten Rinde gegerbt wurden, wiegen 1·13% weniger als die mit Hilfe der Dampfrinde gegerbten.

Von den Schweinshäuten habe ich die Ertragsresultate unberücksichtigt gelassen.

Die mit Dampfrinde gegerbten Häute erscheinen geschmeidiger, weisser und feinkörniger als diejenigen, welche mittelst der im Safte geschälten Rinde gegerbt wurden. Gefärbt, nehmen die ersteren eine hellere und reinere Farbe als die letzteren an.

Mit specieller Rücksicht auf die Sattlerfabrikation vermag ich zu behaupten

1. dass die nach dem Nomaison'schen Verfahren gewonnene Rinde an Gewicht und Güte bessere Producte als die im Safte geschälte Rinde geliefert hat;
2. dass die Lohbeize mit der Dampfrinde weniger Säure enthält, als jene mit der gewöhnlichen Saftrinde, und
3. dass ich aus einer gleichen Menge Rinde von beiden Sorten, in gleicher Menge Wasser während einer gleich langen Zeit eingeweicht, mit Hilfe der ersten Rinde eine dickere Lohbeize erhalten habe (Differenz = $\frac{1}{2}^0$ auf der Tanninwage).

Ueberdies konnte ich mir die Ueberzeugung verschaffen, dass die Dampfrinde ihren Gerbstoff auf die Häute langsamer überträgt, als dies bei der im Safte geschälten Rinde der Fall ist, jene ist nämlich nicht so porös und hygrometrisch wie letztere.

Aus diesen Mittheilungen erhellt, dass die nach dem Nomaison-schen Verfahren gewonnene Rinde in jeder Hinsicht für die Gerberei brauchbar erscheint, und dass dasselbe berufen ist, der Lederindustrie nicht unbedeutende Dienste zu leisten, zumal wenn dessen Gebrauch allgemeiner und dessen Anwendung vervollkommnet wird.

Am 27. Februar 1878 haben die Herren Durand, Gallien und Fortier-Beaulieu einige Proben ihrer Producte der Commission zur Prüfung vorgelegt. Der Commission wurden noch als Experten die Herren

Sueur Herrenschmidt Arthus	Gerber,
Allain-Niquet Guéry Sohn	Commissionäre

hinzugezogen.

Von derselben wurde einstimmig constatirt:

1. dass die mittelst Dampfrinde präparirten (Ochsen- und Kuh-)Häute der Herren Durand und Gallien eine etwas minder gleichförmige Färbung (weiss, roth gefleckt) besitzen, als die Häute (matt-gelb), welche mit Hilfe der im Safte geschälten Rinde erzeugt werden;
2. dass die ersteren allein einige Knötchen (frisures) oder hie und da Eindrücke (dépressions) zeigen;
3. dass die Kante (tranche) der ersteren, welche weniger schwarz als die der zweiten aussieht, schwammiger ist und
4. dass sie geschmeidiger sind als die zweiten und folglich ohne jenen Grad von Steifigkeit, weshalb sie für Sohlleder so gesucht sind.

Die vom Herrn Fortier-Beaulieu producirten Muster waren nur von Schweinshäuten. Auch in diesem Falle wurde constatirt,

dass die mittelst Dampfrinde gewonnenen Häute weisser als jene nach der gewöhnlichen Methode gegerbten und gleichförmiger granulirt als diese sind;

dass ihre Blumenseite beim Fühlen weicher ist, und

dass die Häute schliesslich jene Geschmeidigkeit besitzen, die von den Sattlern so hoch geschätzt wird.

Obwohl diese Begutachtung zur Bekräftigung der von Seite der Herren Gallien, Durand und Fortier-Beaulieu über die besonderen Eigenschaften ihrer Producte erstatteten Berichte dienen, besteht jedoch noch immer eine wenigstens scheinbare Abweichung in Bezug auf das Gewicht.

Die Herren Durand und Gallien geben bei der Anwendung der im Safte geschälten Rinde (Ochsen- und Kuhhäute für Sohlleder) einen grösseren Gewichtsertrag an, während Fortier-Beaulieu behauptet, dass die mittelst Dampfrinde gegerbten Häute (Kuhhäute für Sattler) ein grösseres Gewicht besitzen.

Nachdem in beiden Fällen unter gleichen Verhältnissen und Normen operirt wurde, so vermochte die Commission über diesen Widerspruch sich keine Rechenschaft zu geben, um so mehr als nach der Meinung von Fortier-Beaulieu die Dampfrinde im Vergleiche zu der im Safte geschälten Rinde ihren Gerbstoff den Häuten langsamer mittheilen würde.

Nota. Die Commission wollte bei der Beschreibung des vorhergehenden Versuches absichtlich das Wort „Hitze“ (chaleur) durch das Wort „Dampf“ (vapeur) aus dem Grunde ersetzen, um die reelle Einwirkung, welcher die künstliche Schälung nach dem Nomaison'schen

Systeme ausgesetzt ist, zu bezeichnen, denn Jedermann weiss, dass die Hitze allein ungenügend wäre, um die in Rede stehende Erscheinung hervorzubringen.

Es ist unzweifelhaft, dass der Dampf nur vermöge seiner hohen Temperatur und seiner Feuchtigkeit, indem er das Cambium auflöst, das Ankleben der Rinde am Holz zu trennen vermag.

Schluss.

Aus den von Seite der Commission über das Nomaison'sche Verfahren angestellten Versuchen ergibt sich, dass die Eichenschälung zu jeder Jahreszeit und an Bäumen von allen Grössen, deren Fällung selbst vor 1, 2 und 3 Monaten erfolgte, leicht vorgenommen werden kann.

Wie heute die Preise der Rinde stehen, erscheint es vortheilhaft, alles nicht über 3 Monate lagernde Holz, welches auf den Werften, in den Häfen etc. aufgespeichert ist, wo das Wasser hell, das Brennmaterial in genügender Menge vorhanden ist und wo die Trockenlegung der Rinde zu jeder Jahreszeit leicht erfolgen kann, der Dampf-Schälung zu überlassen.

In den Holzschlägen dagegen, an jenen Punkten nämlich, wo alle diese günstigen Conjecturen nicht immer vereinigt zusammentreffen, wird es von den Kosten der Rindenproducte abhängig sein, welcher der beiden Methoden der Vorzug zu geben sei.

Selbstverständlich ist der Aufwand für Gewinnung der Rinde überall verschieden, häufig ist er sogar an demselben Orte in Folge der kostspieligen Apparate bedeutend höher, als jener der im Safte geschälten Rinde. In diesem Falle lassen sich an den noch unvollkommenen Apparaten Verbesserungen anbringen, wodurch die Erzeugungskosten der Dampfrinde um ein Beträchtliches herabgesetzt werden können.

Jedenfalls muss die Dampfschälung als ein erwünschtes Hilfsmittel sowie als eine Ergänzung des gewöhnlichen Schälverfahrens angesehen werden, indem dieselbe nicht nur den Waldbesitzern und Holzhändlern, welche von der leichten Schälung der abgestorbenen Aeste und Triebe des Durchforstungsholzes und insbesondere der schwachen Reisprügel (charbonette genannt) grossen Nutzen ziehen können, sondern auch der Gerberindustrie namhafte Vortheile bereitet.

Fragt man aber nach der Güte der Producte, die im Wege der künstlichen Schälung erzeugt wurden, so erlauben wir uns in Erinnerung zu bringen, was im § 2 gesagt wurde, nämlich dass einerseits das Dampfschälholz ein besseres Brennmaterial und besseres Industrieholz liefert, als das zur Saftzeit entrindete Holz, und dass andererseits am gleichen Orte die Dampfrinde gehaltreicher an Gerbstoff erscheint, als die im Safte geschälte Rinde.

Im letztern Falle ist die Differenz bisweilen kaum bemerkenswerth,

es steht sogar zu erwarten, dass dieselbe bei einer Vervollkommnung der Apparate ganz verschwinden wird.

Aus den zahlreichen Versuchen erhellt ferner, dass die mit der Dampfrinde gewonnene Lohbrühe stets weniger Säure enthält als jene, welche durch die im Safte geschälte Rinde producirt wird.

Dieser Umstand erklärt zur Genüge, warum die mittelst Dampfrinde gegerbten Häute verhältnissmässig geschmeidiger sind, wie dies durch die Expertise vom 27. Februar constatirt wurde.

Jedem Gerber ist es bekannt, dass man dem Leder durch Hinzufügung irgend einer Säure, z. B. Schwefelsäure, eine grössere Festigkeit und Steifheit verleihen kann.

Ueberdies beweisen die Versuche der Herren Durand, Gallien und Fortier-Beaulieu zur Genüge, dass wenn die im Safte geschälte Rinde für die Fabrikation von Sohlleder der Dampfrinde, letztere jedoch für die Fabrikation von allen Sorten Häute, die eine gewisse Geschmeidigkeit verlangen (insbesondere für Sattlerhäute), der ersteren vorzuziehen ist, es nicht besonders nachtheilig erscheinen dürfte, von beiden Rinden ohne Unterschied für alle mögliche Arten von Lederfabrikation Gebrauch zu machen."

II. Roussets Untersuchungen über die Gerbrinde der Quercus Ilex *L.*

Eine interessante Specialstudie über die Gerbrinde der Quercus Ilex *L.* liegt uns vom Forstinspector Antonin Rousset vor. Sie trägt den Titel: „Recherches expérimentales sur les écorces à tan du chêne yeuse, relativement à la production et à l'aménagement des forêts de cette essence. Paris 1878."

Die mit 5 lithographischen Tafeln (Zeichnungen und graphischen Darstellungen) ausgestattete, 62 Quartseiten umfassende Schrift zerfällt, abgesehen von der Einleitung, in 8 Kapitel.

Im ersten Kapitel beschreibt der Verfasser die in Frage stehende Holzart[1]) im Allgemeinen, im zweiten macht uns derselbe mit den verschiedenen Varietäten der Quercus Ilex bekannt, deren es nach Bedel drei geben soll, während das dritte Kapitel ausschliesslich der Rinde, ihrem anatomischen Bau, Classification etc. gewidmet ist. Das vierte Kapitel handelt von der Benutzung der Quercus Ilex, den Fällungs- und Schälmethoden und den dabei in Gebrauch kommenden Instrumenten, das fünfte von den angestellten Untersuchungen über die technischen Eigen-

1) Eine Abhandlung über die Quercus Ilex *L.* aus der Feder des jetzigen Generalforstinspectors Bedel befindet sich in der Revue des eaux et forêts Jahrgang 1866. Ferner wurden neuerdings die auf der Quercus Ilex lebenden Insecten in derselben Zeitschrift Jahrgang 1876 und 77 von Arthur de Trégomain beschrieben.

schaften des Holzes und der Rinde. Im sechsten Kapitel führt uns der Verfasser die Verwerthung der Rinde in den Lohgerbereien vor, im siebenten und achten Kapitel werden wir mit der Betriebseinrichtung und Rentabilität der von dieser Holzart gebildeten Wälder bekannt gemacht.

Der interessanteste und wissenschaftlichste Theil der Broschüre ist unstreitig das fünfte Kapitel, welches wir unseren Lesern bei der hervorragenden Rolle, welche die Quercus Ilex für die Karstbewaldung zu spielen berufen ist, auch mehr oder weniger ausführlich hier vorzuführen gedenken.

Ueber den praktischen Werth der von Rousset gewonnenen Daten äussert sich der Verfasser in der Einleitung zu seiner Studie unter Anderem nachstehend:

„Man darf nicht vergessen, dass man nur selten zwei identischen Bäumen begegnet, weshalb derartige Arbeiten naturgemäss stets einen mehr oder weniger bedingten Werth haben. Auch können die in denselben niedergelegten Principien sowie die mitgetheilten Zahlen nur unter gleichartigen Verhältnissen verallgemeinert werden.

Ferner geben die zahlreichen Variationen, welchen die Ilexeiche in ihrer Entwickelung je nach den verschiedenen Vegetationsbedingungen unterworfen ist, vom Standpunkte der Rindenproduction dieser Holzart noch ein ganz individuelles Gepräge.

Statt also nach absoluten Zahlen zu suchen, welche lediglich für das untersuchte Material vollständige Richtigkeit besitzen, erschien es uns angezeigter, den Zusammenhang zu studiren, welcher zwischen den Organen und den Vegetationsverhältnissen vom Standpunkte der gerbenden Kraft der Rinde besteht. Auf diese Weise war es uns möglich, comparative Resultate für die verschiedenen Versuchsgruppen anzugeben und gewisse Thatsachen, welche einer praktischen Verwerthung fähig sind, besser zu beleuchten.

Um zu diesen Deductionen zu gelangen, wobei vorausgesetzt wurde, dass das Alter, die Exposition und der Grad der Feuchtigkeit des Bodens die wichtigsten Bedingungen der Rindenerzeugung sind, mussten wir ein Versuchsfeld aufsuchen, welches geeignet war, eine Sammlung von Holz- und Rindenmustern zu liefern, die von Böden gleicher Bonität, aber von verschiedenen Expositionen und von Beständen abweichenden Alters herrühren.

Der Staatsforst von Montrieux im Bezirke Brignoles des Departements Var gelegen, bot alle wünschenswerthen Eigenschaften. Man vermochte daselbst das Versuchsmaterial von zwei Altersstufen von 1—40 Jahren zu gewinnen, deren eine auf der Nordseite gelegen, während die andere von südlicher Abdachung war.

Die Untersuchungen selbst haben wir in nachstehender Weise durchgeführt.

1. Um den durch Austrocknung entstandenen Wasserverlust kennen

zu lernen, ermittelten wir das Frisch- und Trockengewicht des berindeten und entrindeten Holzes, sowie dasjenige für die Rinde.

2. Bestimmten wir die Durchmesser genau, um über den Holzzuwachsgang Aufklärung zu erhalten.

3. Ermittelten wir das specifische Gewicht[1]) für das berindete und entrindete Holz, sowie dasjenige für die Rinde, und haben endlich

4. sämmtliche Rinden auf ihren Gerbstoffgehalt[2]) hin geprüft.

Dabei wurden sämmtliche Untersuchungen gleichzeitig sowohl an den aus dem Forste von Montrieux als auch an einer grossen Zahl von Mustern ausgeführt, welche von anderen Forsten herrührten. Es ist mithin erlaubt anzunehmen, dass die erhaltenen Resultate eine ziemlich allgemeine Gültigkeit besitzen und zur Beleuchtung dieser Holzarten vom Standpunkte der Rentabilität und der Ertragsregelung genügen."

1. Producte der Quercus Ilex.

A. Holzproducte.

a. Allgemeine Bemerkungen.

Im Allgemeinen muss der Zuwachs der Quercus Ilex als ein ziemlich langsamer bezeichnet werden, weil der Waldgrund meist durch Laubstreuentnahme und übertriebene Weidenutzung ausgemagert ist. Die meisten Holzschläge liefern deshalb auch lediglich Brennholz, welches meist als solches oder in Form von Holzkohle in den Handel kommt.

Die dann und wann zu findenden geradschaftigen, regelmässig erwachsenen Ausschläge werden zu Werkholz und die älteren Stämme insbesondere zu Radfelgen benutzt.

Das Holz der Quercus Ilex ist dem Schwinden stark unterworfen, weshalb es zu Industriezwecken weniger brauchbar ist. Dagegen steht das Holz als Brennmaterial in hohem Ansehen. Es brennt vorzüglich, mit heller Flamme, gibt viel Hitze, hält lange im Feuer aus und liefert endlich eine ausgezeichnete Kohle, die sowohl für Industriezwecke als auch für den Hausgebrauch sehr gesucht ist.

b. Austrocknung und specifisches Gewicht des Holzes.

Das specifische Gewicht des Holzes der Quercus Ilex variirt nach Alter, Art, Exposition und Feuchtigkeitsgrad. Um dasselbe mit voller

1) Diese Untersuchung wurde für die grösseren Stücke mit Zuhilfenahme eines graduirten Xylometers vorgenommen, welcher Volumina von der Grösse 0,000005 Cbm. (5 Kubikcentimeter) noch zu ermitteln gestattet, während für die kleineren Stücke und Rinde eine graduirte Eprouvette verwendet wurde, welche noch Grössen von 0,0000005 Cbm., also $\frac{1}{2}$ Kubikcentimeter abzulesen gestattete.

2) Die für 290 Proben vorgenommenen Analysen wurden nach dem Verfahren von Müntz und Ramspacher und mit den von diesen Herren angewandten Apparaten ausgeführt, d. h. in der Weise, dass man die Tanninlösung (das ausgelaugte Tannin) durch ein Stück frische Haut filtrirte.

Genauigkeit bestimmen zu können wäre es nöthig gewesen, alle Untersuchungsstücke von gleichem Trockenheitsgrad zu nehmen, was jedoch mit Rücksicht auf die Schwierigkeit der Durchführung, insbesondere bei den grösseren und älteren Ausschlägen, unterlassen wurde. Man begnügte sich deshalb mit einer sechsmonatlichen Austrocknung an der Luft.

Die nachstehende Tabelle gibt den Gewichtsverlust an, welchen das entrindete Holz während sechsmonatlicher Austrocknung (Juni—November) erlitten hat, und zwar bezogen auf Proben verschiedenen Alters, Stärke und Exposition.

Alter.	Nord-Exposition.		Süd-Exposition.		Mittel.
	Mittlerer Umfang unter der Rinde.	Verlust per 100.	Mittlerer Umfang unter der Rinde.	Verlust per 100.	
	Meter.		Meter.		
Von 1—5 Jahren	0·075	33·00%	0.084	36·00%	34·50%
„ 6—10 „	0·172	32·50	0·175	35·50	34·00
„ 11—15 „	0·232	32·50	0·275	30·30	31·40
„ 16—20 „	0·317	32·40	0·339	25·90	29·15
„ 21—25 „	0·323	25·40	0·330	26·20	25·80
„ 26—30 „	0·415	23·50	0·355	24·50	24·00
„ 31—35 „	0·425	22·80	0·330	28·10	25·45
„ 36—40 „	0·499	20·50	0·486	21·10	20·80
Mittel	.....	27·80%	.....	28·40%	28·10%
					28·10%

Aus dieser Tabelle scheint einmal hervorzugehen, dass die Austrocknung beim älteren Holze geringer ist, als beim jüngeren; dass dieselbe umgekehrt proportional zur Aststärke steht und dass die von der Südseite stammenden Stücke mehr austrocknen (im Mittel circa 1%) als diejenigen von der Nordseite. Der Rückgang im Austrocknungsvermögen beträgt im Mittel 0·35% per Jahr.

Während die sehr jungen Hölzer nach der Entrindung in sechs Monaten 36—40% verlieren, beträgt der Verlust bei den 40jährigen Stämmen lediglich noch 19—20%.

Man kann mithin annehmen, dass die Versuchsstücke im Durchschnitte 30% durch Austrocknung an Gewicht verloren hatten.

Unterstellt man, dass das Grünholz 40% Wasser und 60% Holzsubstanzen enthält, so ersieht man hieraus, dass das junge entrindete Holz nach sechs Monaten fast völlig austrocknet, während das ältere Holz nach Verlauf derselben Zeit fast noch die Hälfte seiner Feuchtigkeit behalten hat.

Bei diesem Feuchtigkeitszustand wurde das specifische Gewicht des aus dem Forste Montrieux stammenden Holzes verschiedenen Alters, im entrindeten und unentrindeten Zustande, von Nord- und Südseite herrührend, ermittelt.

Die hierbei erzielten Resultate sind in nachstehender Tabelle aufgeführt.

Alter.	Entrindetes Holz.			Nicht entrindetes Holz.[1])			Mittel.
	Nord.	Süd.	Mittel.	Nord.	Süd.	Mittel.	
Von 1—5 Jahren	0·975	0·978	0·976	0·998	0·961	0·979	0·977
„ 6—10 „	1·004	0·989	0·996	1·025	1·013	1·019	1·007
„ 11—15 „	0·975	1·035	1·005	1·087	1·057	1·072	1·038
„ 16—20 „	0·974	0·997	0·985	1·034	1·066	1·050	1·017
„ 21—25 „	0·988	0·999	0·993	1·060	1·061	1·060	1·026
„ 26—30 „	0·989	1·044	1·016	1·025	1·088	1·056	1·036
„ 31—35 „	1·004	0·998	1·001	1·029	1·046	1·037	1·019
„ 36—40 „	1·059	1·053	1·056	1·088	1·082	1·085	1·070
Mittel	0·996	1·011	1·003	1·043	1·047	1·045	1·024
			1·003			1·045	
				1·024			

Holzmuster von 16—20 Jahren, aus anderen Wäldern stammend, ergeben dagegen im Mittel ein specifisches Gewicht von 1·004.

Nach diesen Resultaten ist man berechtigt zu sagen, dass das specifische Gewicht des entrindeten Holzes von Quercus Ilex zwischen 0,974 und 1·059 schwankt, im Mittel also 1·003 beträgt.

Berindet schwankt es zwischen 0·961 und 1·088, im Mittel also 1·045.

Der Durchschnitt lässt sich mit 1·02 beziffern. Immerhin besitzen die von Südseiten stammenden Hölzer ein um 1·20% höheres specifisches Gewicht.

In Bezug auf die Progression des specifischen Gewichtes constatirt man unter Anderem, dass gegen das 11. bis 15. Jahr die Gewebe eine dem Mittel gleichkommende Dichte aufweisen.

Vergleicht man unter sich das 16—20jährige Holz der 3 Varietäten[2]) der Quercus Ilex, weiss-, roth- und gelbrindige (chêne yeuse à écorce

1) Das nicht entrindete Holz trocknet weit langsamer als das entrindete. Es besitzt um $^1/_{10}$ mehr Feuchtigkeit als letzteres.

2) Im Handel unterscheidet man 4 Gattungen Rinde, die weisse, rothe, gelbe und schwarze.

Die Weissrinden sind am geringsten geschätzt. Sie sind im Allgemeinen

blanche, rouge et jaune), so findet man, dass die Letztere die mittlere Dichte besitzt, wie die nachstehenden Zahlen beweisen:

Weissrindiges Holz (bois à écorces blanche) 0·996
Rothrindiges Holz (bois à écorces rouge) . . 0·984.

Die Differenz von 0·012 kann bis zu einem gewissen Grade die grössere Härte des Weisseichenholzes erklären.

Untersucht man einzeln die verschiedenen Partien desselben Baumes, so findet man, dass das specifische Gewicht des Holzes beim oberirdischen Baumtheile von oben nach unten zunimmt, wie nachstehende Zahlen zeigen.

Es haben nämlich specifisches Gewicht:

Aeste über 1·50 Meter vom Boden entfernt	0·970
Stamm von 1·50 Meter bis 0·30 Meter über dem Boden	1·012
Wurzelstock bis zu 0·30 Meter über dem Boden . . .	1·032
Wurzeln	1·018

Mittleres specifisches Gewicht 1·008.

c. Kohlenerzeugung und Ausbeute.

Die Quercus Ilex, welche lediglich Prügelholz liefert, lässt sich in Folge der knorrigen Beschaffenheit ihrer Stücke nur schwer ins Mass einschlichten. Es ist deshalb auch schwierig, das Gewicht eines Raummeters dieser Holzart genau zu bestimmen· Das Grüngewicht schwankt je nach der Schlichtungsart zwischen 400—650 Kilogramm, stellt sich also im Mittel auf 525 Kilogramm.

Für das lufttrockene, gut geschlichtete 18—20jährige entrindete Holz ergab sich per Raummeter

bei Stamm-Rundstücken	490—500 Kilogr.
bei kleinen Aesten ·	260—270 „
bei gemischtem Holz ($^3/_{10}$ starkes, $^7/_{10}$ schwaches)	330—350 „

In Bezug auf die Kohlenausbeute ist zu erwähnen, dass dieselbe im grossen Durchschnitt per Raummeter für entrindetes Holz mit 122 Kilogramm oder 33% des Volumens, beziehungsweise 20—23% des Gewichtes angenommen werden kann.

---

schwach, geschmeidig und faserig. Der Gerbstoffgehalt beziffert sich meist auf 5 bis 6%.

Die Rothrinden sind wenig faserig, ziemlich stark, hart und zerbrechlich. Ihr Gerbstoff schwankt zwischen 6—7·5%.

Die sehr gesuchte Gelbrinde ist fast vollständig faserfrei, ziemlich stark, bricht sehr rein und zeigt in der Bruchfläche feinkörnige Textur. Ihr Tanningehalt ist mit 7—8%, zuweilen sogar mit 10% zu beziffern.

Die Rothrinde enthält mithin circa 20% und die Gelbrinde 40% mehr Gerbstoff als die Weissrinde.

Die 10—13%, ja zuweilen 18—20% Gerbstoff enthaltende Schwarzrinde wird am unteren Theile der Ausschläge oder Stämme gewonnen.

B. Rindenproducte.

a. Allgemeine Bemerkungen.

In Folge der grossen Löslichkeit des Tannins verliert die Rinde der Quercus Ilex wesentlich an Werth, wenn die innere Oberfläche derselben nass wird. Gährung und Schimmelbildung sind ihr ebenfalls äusserst nachtheilig. Die Rinde muss daher, nachdem sie mit Sorgfalt vorher ausgetrocknet worden ist, an einem luftigen und trockenen Orte aufbewahrt werden.

Bevor sie zum Gerben verwendet werden kann, muss dieselbe gemahlen werden. Die Kosten hierfür belaufen sich auf 1 fr. per 100 Kilogramm.

Die Rinde der Quercus Ilex wird vorwiegend zum Gerben des Sohlleders verwendet.

b. Stärkezunahme der Rinde.

Die Rindenentwickelung erfolgt nicht nach bestimmten Regeln. Die Stärke der Rindenschichten nimmt mit dem Alter zu, ohne jedoch einen normalen Lauf zu verfolgen. Diesem Umstande muss die Unregelmässigkeit der Rindenproducte am gleichen Stamme zugeschrieben werden, trotzdem dieselbe vom Gipfel bis zum Wurzelknoten herunter an Stärke stets zunimmt.

Die nachstehende Tabelle veranschaulicht den Rindenzuwachs nach Alter und Lage bei den aus den Staatsforsten von Montrieux stammenden Eichen.

Alter.	Stärke der Rinde.		Mittlere Rindenstärke.	Zuwachsprocente.
	Nord.	Süd.		
	Meter.	Meter.	Meter.	
Von 1—5 Jahren.....	0·00112	0·00144	0·00113	70%
„ 6—10 „	0·00183	0·00202	0·00192	
„ 11—15 „	0·00244	0·00318	0·00281	46
„ 16—20 „	0.00344	0·00376	0·00360	28
„ 21—25 „	0·00348	0·00436	0·00392	9
„ 26—30 „	0·00356	0·00442	0·00399	1·70
„ 31—35 „	0·00548	0·00526	0·00537	34
„ 36—40 „	0·00544	0·00606	0·00580	8
Mittel	0·00370	0·00330	0·00350	

Die in vorhergehender Tabelle enthaltenen Aufzeichnungen beweisen

1. dass die Rindenentwickelung an südlich gelegenen Standorten intensiver und schneller von Statten geht, als an nördlich gelegenen Standorten,

2. dass die Rinde im Süden nahezu um 10% stärker ist, als im Norden,

3. dass die Entwickelung der Rinde bis zum Alter von 25 Jahren einen ziemlich regelmässig fortschreitenden Zuwachs aufweist, der aber später abnimmt und unregelmässig verläuft.

In den übrigen Waldungen, wo der Boden ausgesaugter ist, besitzt die Rinde in einem Alter von 16—20 Jahren eine Stärke von 2·61 Millimeter im Norden, von 2·53 Millimeter im Süden, im Durchschnitt also 2·57 Millimeter.

Diese Differenz, welche im Vergleiche zu den im gleichen Alter stehenden Rinden der Wälder von Montrieux wenigstens 40% beträgt, vermag die Einwirkung des Bodens auf die Entwickelung der Rindenschichte deutlich zu constatiren, und beweist das Interesse, welches die Eigenthümer hegen, in ihren Wäldern die Weide- und Streunutzung einzuschränken.

Die weissen und rothen Rinden im Walde von Montrieux zeigten in Bezug auf ihre Stärke keine merkliche Verschiedenheit. Dasselbe lässt sich aber nicht von den Rinden in den übrigen Wäldern behaupten. Man findet nämlich, dass an Holzgewächsen im Alter von 16—20 Jahren die weisse Rinde eine Mittelstärke von 0·0035 und die gelbe Rinde von 0·0037 Meter besitzt.

Die schwarze Rinde weist im Durchschnitt eine grössere Stärke auf, welche zwischen 4·5 und 7·0 Millimeter variirt, d. h. ungefähr 10% mehr als die gewöhnliche Rinde.

Allein dieses Verhältniss vertheilt sich nicht gleichmässig auf die übrigen Varietäten, nachdem dasselbe für die gelbe Rinde 25%, für die rothe 35% und für die weisse Rinde 65% beträgt.

c. Austrocknung der Rinde.

Die Rinde trocknet sehr rasch, indem sie sich zusammenzieht und verkleinert; während der Sommerzeit genügt es, sie 24 Stunden dem Luftzug auszusetzen, um sie völlig auszutrocknen.

Der in Folge der Austrocknung entstehende Gewichtsverlust ist nicht gleich, derselbe variirt nach Alter und Stärke, wie aus nachstehender Tabelle erhellt.

Alter.	Mittlere Rindenstärke.	Verlust pro 100.
Von 1—5 Jahren	0·00113	56%
„ 6—10 „	0·00192	55
„ 11—15 „	0·00281	41
„ 16—20 „	0·00360	40
„ 21—25 „	0·00392	33
„ 26—30 „	0·00399	32
„ 31—35 „	0·00537	32
„ 36—40 „	0·00580	32
Mittel	0·00350	40

Mithin verliert die ausgetrocknete Rinde im Alter von 20 Jahren, zu einer Zeit also, wo gewöhnlich ihre Gewinnung erfolgt, durchschnittlich 48% ihres Gewichtes. Im 30. Jahre bleibt der Verlust trotz des Stärkezuwachses der Rinde stabil. Diese Thatsache scheint ihren Grund darin zu haben, dass in diesem Alter die meistentheils gespaltene Epidermis der Luft zugänglich wird, wodurch die in der Rindenschichte angesammelte Feuchtigkeit nothwendigerweise abnehmen muss.

d. Specifisches Gewicht der Rinde.

Die im Allgemeinen ziemlich homogene Rinde der Quercus Ilex hat ein bedeutendes specifisches Gewicht, welches namentlich bei der jungen[1]) Rinde manchmal grösser als dasjenige des Holzes ist.

Die nachstehende Tabelle gibt die Variationen des specifischen Gewichtes der Rinde nach Alter und Exposition an. Die Bestimmungen wurden an vollständig ausgetrockneten Rindenproben vorgenommen.

Alter.	Specifisches Gewicht.		Mittleres specifisches Gewicht.	Verhältniss.
	Nord.	Süd.		
Von 1—5 Jahren.....	0·882	1·048	0·965	6·00%
„ 6—10 „	0·997	1·048	1·022	
„ 11—15 „	0·978	1·036	1·007	1·56
„ 16—20 „	0·970	1·018	0·994	1·28
„ 21—25 „	0·977	1·018	0·997	0·30
„ 26—30 „	0·902	0·951	0·926	7·00
„ 31—35 „	0·950	0·965	0·957	3·00
„ 36—40 „	0·912	0·943	0·927	3·00
Mittel	0·946	1·003	0·974	

Aus der Vergleichung der Zahlen folgt:

1. dass das specifische Gewicht der Rinde sehr bald sein Maximum erreicht, und von da ab ziemlich gleichmässig langsam fällt;

2. dass die von Südseiten stammenden Rinden dichter sind als die nordseitigen und dass der Einfluss der Lage mit 0·05% veranschlagt werden kann.

Vergleicht man die in dem Staatsforst von Montrieux gesammelten Rinden in der Altersperiode 16—20 mit den gleichartigen Rinden anderer

1) Dieses hohe specifische Gewicht scheint die Abwesenheit jeder Korkbildung anzuzeigen und versteht man deshalb die Nothwendigkeit des grösseren Gerbstoffgehaltes behufs Erhaltung der Gewebe. Wenn sich später die schützende Korkschichte im Inneren des Gewebes bildet, vermindert sich die dann weniger nothwendige Gerbstoffmenge.

Wälder, so findet man zu Gunsten der Letzteren einen Mehrbetrag von 0·50%.

Zieht man dagegen eine Parallele zwischen dem specifischen Gewichte der Weiss-, Roth- und Gelbrinde, so findet man zwischen diesen ziemlich beträchtliche Unterschiede, wie nachstehende Zahlen beweisen.

	Mittlere Dichte.	
Weissrinde .	0·970	Differenz 0·008%
Rothrinde . .	0·978	
Rothrinde . .	0·978	Differenz 0·004%.
Gelbrinde . .	0·982	

Die schwarzen Rinden (écorces noires) sind noch dichter. Ihr specifisches Gewicht variirt zwischen 1·058 und 1·095, ist also circa 0·055% höher als das der gewöhnlichen Rinden. Aber diese Zahl wechselt, wenn man die Rindenvarietäten unter sich vergleicht, und der Unterschied beträgt 0·07% für die Weiss-, 0·03% für die Roth- und 0·06% für die Gelbrinde.

e. Rindenprocent.

Die nachstehende Tabelle zeigt das Verhältniss, welches in Bezug auf das Gewicht für einen fruchtbaren Boden bei verschiedenen Altern und Expositionen zwischen der vollkommen trockenen Rinde und dem lufttrockenen Holze besteht.

Alter.	Mittlerer Umfang des entrindeten Holzes.	Rindenprocent.		Mittel.
		Nord.	Süd.	
	Meter.			
Von 1—5 Jahren.....	0·079	23·60%	22·00%	22·80%
„ 6—10 „	0·173	14·90	17·60	16·25
„ 11—15 „	0·253	12·70	16·10	14·40
„ 16—20 „	0·328	14·45	14·10	14·27
„ 21—25 „	0·326	13·10	17·10	15·10
„ 26—30 „	0·385	10·25	14·80	12·52
„ 31—35 „	0·367	16·35	18·95	17·65
„ 36—40 „	0·492	11·50	15·95	13·72
Mittel	0·301	14·60%	17·07%	15·21%

Nach der Art der Schichtung wiegt ein Raummeter gewöhnlicher Rinde 170—230 Kilogramm, im Mittel also 200 Kilogramm, während der Raummeter Schwarzrinde ein Gewicht von 290 Kilogramm d. i. 45% mehr aufweist.

f. Gerbsäuregehalt der Rinde.

Das von Müntz und Ramspacher angegebene Verfahren zur Bestimmung des Tanningehaltes besteht darin, dass die zu untersuchende Rinde fein pulverisirt und während einer Stunde in kochendem Wasser ausgelaugt, hierauf durch ein Stück frische Haut durchfiltrirt und mit Hülfe der Untersuchung des specifischen Gewichts der Flüssigkeit vor und nach der Filtrirung die fixirte Gerbsäure ermittelt wird.

Bei diesem Verfahren erhält man wohl vergleichbare, nicht aber ganz exacte Resultate; denn einmal wird die Gerbsäure durch Lösung in kochendem Wasser während einer Stunde nicht völlig ausgelaugt (2—3% verbleiben noch immer in der Rinde), andererseits sind Fehler von 1—2% bei der Gewichtsbestimmung kaum zu vermeiden.

Da die Angaben des Tannometers um so genauer sind, je schwächer die zu untersuchende Lösung ist, so wurden zur Gerbsäurebestimmung lediglich 10 Gramm Rindensubstanz verwendet. Ausserdem ermittelte Rousset Reductionsfactoren, um die anderen durch den Hauptfilter nicht durchdringenden Substanzen, welche fehlerhafter Weise als Gerbsäure bestimmt werden, auszuscheiden.

Auf Grund dieser Untersuchung fand derselbe, dass für eine Gewichtsmenge

von	2—5%	Tannin	10%,
„	6—7%	„	15%,
„	8—10%	„	20%,
über	10%	„	25%

auf Rechnung der anderen Substanzen zu setzen, also von der erhaltenen Gerbsäureziffer in Abzug zu bringen seien.

Auf dieser Grundlage wurden sämmtliche nach der Methode von Müntz und Ramspacher gewonnenen Resultate rectificirt und die in nachstehender Tabelle aufgeführten Daten für die aus den Staatsforsten von Montrieux stammenden Rinden erhalten.

Alter.	Nördliche Exposition.				Südliche Exposition.			
	Varietät.	Resultat der Rinden-analyse.	Procent der nicht-gerbenden Sub-stanzen.	Tannin-gehalt. Procente	Varietät.	Resultat der Rinden-analyse.	Procent der nicht-gerbenden Sub-stanzen.	Tannin-gehalt. Procente
1	Weiss ..	8·75	1·75	7·00	Weiss ..	9·00	1·80	7·20
2	do. ..	8·50	0·97	5·53	do. ..	8·75	1·75	7·00
3	Roth ...	6·50	0·97	5·53	do. ..	5·50	0·50	5·00
4	Weiss ..	7·50	1·12	6·38	do. ..	8·00	1·60	6·40
5	do. ..	9·00	1·80	7·20	do. ..	9·25	1·85	7·40

Alter.	Nördliche Exposition.				Südliche Exposition.			
	Varietät.	Resultat der Rinden-analyse.	Procent der nicht-gerben-den Sub-stanzen.	Tannin-gehalt. Procente	Varietät.	Resultat der Rinden-analyse.	Procent der nicht-gerben-den Sub-stanzen.	Tannin-gehalt. Procente
6	Weiss ..	7·00	1·05	5·95	Weiss ..	9·00	1·80	7·20
7	do. ..	7·50	1·12	6·38	do. ..	7·50	1·12	6·38
8	Roth ...	8·00	1·60	6·40	do. ..	9·50	1·90	7·60
9	Weiss ..	11·00	2·75	9·25	do. ..	8·50	1·70	6·80
10	do. ..	10·00	2·00	8·00	do. ..	11·00	2·75	8·25
11	Roth ...	8·50	1·70	6·80	do. ..	11·00	2·75	8·25
12	Weiss ..	12·50	3·12	9·38	do. ..	7·00	1·05	5·95
13	Roth ...	10·50	2·62	7·88	do. ..	9·00	1·80	7·20
14	Weiss ..	11·50	2·87	8·63	do. ..	10·75	2·15	8·60
15	do. ..	10·00	2·00	8·00	Roth ...	8·75	1·75	7·00
16	do. ..	9·00	1·80	7·20	do. ..	12·00	3·00	9·00
17	do. ..	8·50	1·70	6·80	do. ..	9·75	1·95	7·80
18	do. ..	10·00	2·00	8·00	do. ..	10·50	2·62	7·88
19	Roth ...	10·50	2·62	7·88	do. ..	9·00	1·80	7·20
20	Weiss ..	8·50	1·70	6·80	Weiss ..	10·75	2·15	8·60
21	do. ..	11·50	2·87	8·63	Roth ...	10·25	2·51	7·74
22	do. ..	10·25	2·51	7·74	do. ..	11·75	2·94	8·81
23	Roth ...	9·00	1·80	7·20	do. ..	12·50	3·12	9·38
24	do. ..	10·50	2·62	7·88	do. ..	10·50	2·62	7·88
25	Weiss ..	9·50	1·90	7·60	Weiss ..	8·25	1.65	6·60
26	do. ..	9·00	1·80	7·20	Roth ...	7·00	1·05	5·95
27	do. ..	9·00	1·80	7·20	Weiss ..	8·75	1·75	7·00
28	do. ..	8·50	1·70	6·80	Roth ...	9·00	1·80	7·20
29	do. ..	7·75	1·55	6·20	Weiss ..	9·00	1·80	7·20
30	do. ..	8·00	1·60	6·40	do. ..	8·25	1·65	6·60
31	do. ..	8·00	1·60	6·40	do. ..	10·25	2·51	7·74
32	Roth ...	10·00	2·00	8·00	do. ..	9·75	1·95	7·80
33	Weiss ..	11·50	2·87	8·63	Roth ...	9·25	1·85	7·40
34	Roth ...	9·50	1·90	7·60	do. ..	10·50	2·62	7·88
35	Weiss ..	8·50	1·70	6·80	Weiss ..	6·75	1·00	5·75
36	do. ..	9·75	1·95	7·80	Roth ...	11·00	2·75	8·25
37	do. ..	5·00	0·50	4·50	do. ..	11·25	2·81	8·44
38	do. ..	8·00	1·60	6·40	do. ..	9·00	1·80	7·20
39	do. ..	6·00	0·90	5·10	Weiss ..	8·00	1·60	6·40
40	do. ..	7·50	1·12	6·38	Roth ...	9·25	1·85	7·40
41	do. ..	8·75	1·75	7·00				
42	do. ..	9·25	1·85	7·40				
43	do. ..	9·00	1·80	7·20				
44	Roth ...	7·75	1·55	6·20				
45	Weiss ..	11·25	2·81	8·44				

Die Mittelwerthe für 5 Jahre angenommen, erhalten wir nachstehende Tabelle.

Alter.	Gerbsäuregehalt.			Mehrbetrag.
	Nord.	Süd.	Im Mittel.	
Von 1—5 Jahren.....	6·33%	6·60%	6·46%	+ 11·00%
„ 6—10 „	7·19	7·26	7·21	
„ 11—15 „	8·13	7·40	7·76	+ 7·00
„ 16—20 „	7·33	8·09	7·71	— 0·70
„ 21—25 „	7·81	8·08	7·94	+ 3·00
„ 26—30 „	6·76	6·79	6·77	— 14·00
„ 31—35 „	7·48	7·31	7·39	+ 9·00
„ 36—40 „	6·03	7·53	6·78	— 8·00
Mittel	7·13%	7·38%	7·25%	

Die vorstehenden Angaben zeigen den Einfluss der Exposition und der Wärme auf die Gerbsäureproduction, nachdem die Südseiten-Rinden um 3·50% tanninreicher als die von Nordseiten stammenden sind.

Wenn man die verschiedenen Rindenarten im Allgemeinen untersucht, findet man, dass ihr Gerbsäurereichthum nachstehende Steigerung aufweist: Weissrinde 5—6%, Rothrinde 6—7%, Gelbrinde 7—8%, Schwarzrinde 8—10%. Oder mit anderen Worten: die Rothrinde enthält 10—40% mehr Tannin als die Weissrinde, die Gelbrinde 7—25% mehr als die Rothrinde und 20—60% mehr als die Weissrinde. Für die Schwarzrinde variirt der Mehrbetrag zwischen 30 und 100%.

Ferner lässt sich aus vorstehenden Analysen folgern:

1. dass die in der Rinde vertheilte Gerbsäure in den ersten Vegetationsjahren der Quercus Ilex in stärkerer Menge vorhanden und dass die jungen Rinden reicher als die älteren sind,
2. dass die angehäuften Quantitäten bald ihr Maximum erreichen, sich dann durch einige Jahre in gleicher Höhe erhalten und dann zu fallen beginnen,
3. dass die Periode der Abnahme an Gerbsäure zusammenfällt mit dem Momente, wo die Epidermis zu zerreissen beginnt, wo die Rinde rissig und runzelig wird und wo sich im Inneren Korkschichten anlegen.

Uebrigens darf in Bezug auf den Tanningehalt der Rinde nicht ausser Acht gelassen werden, dass die angegebenen Zahlenwerthe sich auf Rindenproben von einem bestimmten Alter beziehen.

Nun stellt aber ein 20jähriger Ausschlag oder Stamm eine Serie von 20 aufeinander folgenden Stücken verschiedenen Alters. Man darf daher, um den Gerbsäurereichthum eines 20jährigen Schlages zu schätzen, nicht den für das Alter 20 ausgeworfenen Procentsatz von 6·80, 8·60 oder 7·71% annehmen, sondern muss das Mittel sämmtlicher Alter von 1 bis 29 Jahren suchen, welche Zahl sich auf 7·28% beziffert.

IV. Kapitel.

Sonstige erwähnenswerthe Versuche und Untersuchungen.

I. Fayols Untersuchungen über die Dauer der Grubenhölzer.

Die hervorragende Entwicklung, welche der Kohlenbergbau in Frankreich in letzterer Zeit gefunden hat und die damit in Verbindung stehende Zunahme des Bedarfes an Grubenhölzern haben den Unterforstinspector M. Thélu veranlasst, eine eingehende Studie über die Grubenhölzer der Oeffentlichkeit zu übergeben. Dieselbe trägt den Titel: Notice sur les étais des mines en France par M. Thélu. Paris 1878. 4. 134 S.

Im ersten Kapitel macht uns der Verfasser mit der Grösse, Lage-Vertheilung, Production und Consumtion der Kohlenbergbauwerke bekannt. Das zweite Kapitel handelt von der Holzverkleidung der Stollen und Gruben, wobei die Art der Verkleidung, die Dimensionen der Holzriegel, der Grad der Brauchbarkeit und die technische Verwendbarkeit der einzelnen Holzarten mit Bezugnahme auf Chevandier und Werthheims Untersuchungen besprochen werden. In diesem Abschnitt führt uns der Verfasser auch die interessanten Versuche und Untersuchungen an, welche der Bergwerksingenieur M. Fayol über die Dauer der Grubenhölzer vom Jahre 1867—1877 angestellt hat. Das dritte Kapitel bespricht die Gewinnung (Fällung, Sortirung, Transport) und Verwerthung der Grubenhölzer, während das vierte Kapitel uns höchst interessante Daten über die Höhe der Consumtion dieser Hölzer bietet. Im fünften Kapitel endlich gibt der Verfasser eine Anleitung zur Erziehung derselben, an welche sich Betrachtungen über die Ein- und Ausfuhr dieser Waare sowie über die Kosten des Transportes in den einzelnen Kohlendistricten anschliessen.

Der lesenswerthen Abhandlung entnehmen wir, dass der Consum an Stempeln im Jahre 1876 die Höhe von 738.900 Raummeter im Werthe 12.700 000 Franken erreicht und vom Jahre 1787 bis 1876 nachstehende Steigerung erfahren hat:

1787	6.450	Raumm.	1837	89.420	Raumm.
1802	25.320	„	1842	117.760	„
1807	21.450	„	1847	154.590	„
1812	25.060	„	1852	197.110	„
1817	30.100	„	1857	314.100	„
1822	35.800	„	1862	430.000	„
1822	50.730	„	1867	539.900	„
1832	58.880	„	1872	683.800	„
			1876	738.900	„

Setzt man die Höhe der Consumtion im Jahre 1787 gleich 1, so ergibt sich für die verschiedenen Jahrzehnte folgende Reihe:

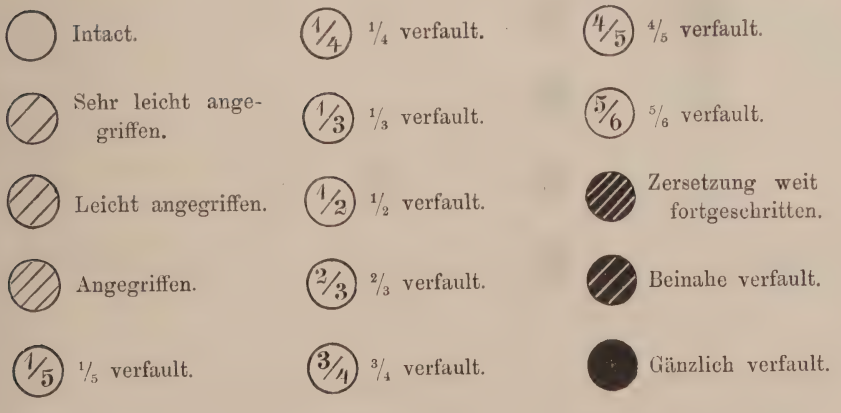
1787 = 1.	1837 = 13·86.
1807 = 3·32.	1847 = 23·96.
1817 = 4·9.	1857 = 48·69.
1827 = 7·86.	1867 = 83·70.
	1876 = 114·55.

Der jährliche Bedarf an Grubenhölzern hat sich mithin im Laufe von 90 Jahren um das 114·55fache vergrössert. Diese Bedarfssteigerung veranlasste den Grubeningenieur Herrn M. Fayol zu Commentry Untersuchungen darüber anzustellen, in wie weit die Dauer der Grubenhölzer durch Imprägnirungen mit kalten oder warmen antiseptischen Flüssigkeiten, oder durch ein oberflächliches Ankohlen der Stempel zu erhöhen wäre. Da die Imprägnirung der Versuchsstücke nach den Verfahren von Boucherie, Legé, Fleury und Andern mehr zu hohe Installationskosten verursacht hätte, begnügte man sich damit, die Holzproben in Lösungen von Creosot, Eisen- und Kupfervitriol, Chlorzink und Theer von einer Temperatur von 130—140° mehr oder weniger lang einzutauchen.

Die Versuchsstücke wurden hierauf durch mehrere Jahre in einer schlechtgelüfteten Galerie aufgestellt sowie 15 Centimeter tief in die Erde eingegraben.

Diese Versuche, welche im Jahre 1867 begonnen und bis zum heutigen Tage fortgesetzt worden, ergaben nachstehende Resultate.

Zeichen-Erklärung.



Wirkung der einfachen Eintauchung in verschiedene Substanzen.

(Die Holzproben waren während 3 Jahre im obern Theile eines schlecht gelüfteten Stollens aufgestellt.)

Holzart.	Ohne Präparation.	Creosot.	Schwefelsaur. Kupferoxyd.	Chlorzink.	Theer.	Schwefelsaur. Eisenoxydul.	Verkohlung.
Eiche	3/4						1/4
Weisskiefer		1/4			1/4	1/5	
Erle		1/4	2/3	1/4	2/3	1/2	
Buche			1/4		1/3	1/4	2/3
Akazie		3/4		1/4	1/5	1/3	2/3
Hainbuche						1/3	
Ahorn		1/5	3/4	1/2	3/4		
Kirschbaum			1/3		1/3	1/4	
Aspe			1/3		2/3	1/2	
Birke						1/2	
Pappel			1/2		2/3	3/4	

Das Chlorzinkbad bestand aus 100 Gramm Chlorzink auf 1 Liter Wasser.
Kupfervitriolbad „ „ 100 „ Kupfervitriol „ „ „
„ Eisenvitriolbad „ „ 200 „ Eisenvitriol „ „ „
„ Creosotbad „ „ Creosot wie es im Handel vorkommt.
Der Theer war auf 140° erwärmt.

Wirkung der einfachen Eintauchung in verschiedene Substanzen.

(Die Probestücke waren 1·5 Centimeter unter die Erde eingegraben.)

Holzart.	Ohne Präparation.	Creosot.	Schwefelsaur. Kupferoxyd.	Chlorzink.	Theer.	Schwefelsaur. Eisenoxydul.	Verkohlung.
Eiche	2/3	1/3	1/2				2/3
Weisskiefer	1/2	1/3	1/3	1/4	1/5	1/2	
Erle		1/2	1/5				
Buche		1/3	1/5	1/3	2/3	1/2	
Akazie		1/4			1/5		1/5
Hainbuche		1/3	1/5	1/3	1/2		
Ahorn	1/2		1/3		1/2		
Kirschbaum					1/2		
Aspe			1/5		2/3		
Birke			1/2				
Pappel							
Esche	2/3		1/2				
Ulme					1/4	1/2	

Diese Tabellen zeigen, dass die verschiedenen untersuchten Holzarten bei gleicher Präparation je nach dem Medium, in welchem sie aufbewahrt wurden, verschiedene Resultate liefern und dass ferner dieselbe Holzart je nach der Präparation ungleiche Dauer besitzt.

Nach ihrem Einfluss auf die Dauer der Hölzer, welche in den Galerien aufgestellt waren, lassen sich die verschiedenen verwendeten Substanzen oder Imprägnirungsverfahren folgendermassen classificiren:

1. Chlorzink.
2. Kupfervitriol.
3. Handelscreosot.
4. Eisenvitriol.
5. Theer auf 140° erwärmt.
6. Oberflächliche Verkohlung.

Die ersten drei Substanzen haben den Nachtheil, dass sie einmal sehr kostspielig, zum andern sehr giftig sind. Man hat sie deshalb für die Imprägnirung der Grubenhölzer verworfen und sich auf die Anwendung des minder kostspieligen und gefährlichen Eisenvitrioles und Theer beschränkt, die noch immer zufriedenstellende Resultate geliefert haben.

Wirkung der einfachen Eintauchung in Theer und in Eisenvitriol.

Datum der Beobachtungen.	Eiche.					Weisskiefer.				
	Ohne Präparation.	Verfahren				Ohne Präparation.	Verfahren			
		Nr. 1.	Nr. 2.	Nr. 3.	Nr. 4.		Nr. 1.	Nr. 2.	Nr. 3.	Nr. 4.
1867.....	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
1868.....	1/3					2/3	2/3	1/3	1/3	
1869.....	1/2					●	4/5	1/4	1/2	1/5
1870.....	4/5	1/4					●	●	5/6	1/4
1871.....	●	1/3	1/3						●	1/1
1872.....		1/2	1/2							1/3
1873.....		●	●	1/3	1/5					1/3
1874.....		●	●	3/4	1/5					1/3

Um den zweckmässigsten Gebrauchsmodus dieser letzteren beiden Substanzen festzustellen, wurden mit Eichen- und Kiefernproben besondere Versuche angestellt.

Man tauchte dieserhalb die Holzmuster

1. durch fünf Minuten in ein Steinkohlentheerbad;
2. durch eine Stunde in ein gleiches Bad;
3. zweimal eine Stunde in Steinkohlentheer;
4. während acht Tagen in eine gesättigte kalte Eisenvitriollösung,

und erhielt hierbei die S. 186 in der Tabelle angegebenen Resultate.

Die vorstehenden Untersuchungen zeigen, dass die Imprägnirung mit Eisenvitriol derjenigen mit Theer vorzuziehen ist. Erstere äussert ihre Wirkung um so energischer, je concentrirter[1]) die Lösung und je länger[2]) das Eintauchen des Holzes erfolgt.

Andererseits wurde aber auch constatirt, dass durch ein lang andauerndes Bad in einer Eisenvitriollösung das Holz zerbrechlich wird. Man beschränkt sich daher gegenwärtig darauf, die Grubenhölzer lediglich während 24 Stunden in einer Eisenvitriollösung von 150 Gramm auf einen Liter Wasser einzutauchen. Bei diesem Verfahren dringt die Vitriollösung kaum 1 Centimeter tief in das Holz ein, wodurch die technischen Eigenschaften des letzteren nur leicht angegriffen werden, wie aus nachstehenden Versuchen hervorgeht.

Drei 5 Meter lange und 15 Centimeter starke Klötze eines 20 Centimeter im Durchmesser messenden und in der Richtung der Holzfaser getheilten Eichenstammes wurden in je 5 gleichlange Trumme zerlegt.

Letztere wurden durch eine gewisse Zeitdauer in ein Eisenvitriolbad eingelegt, hierauf Biegungsversuchen unterworfen, bei welchen sie unter nachstehenden Bruchlasten zerbrachen:

Widerstandskraft der imprägnirten Grubenhölzer.

Bezeichnung der Klötze.	Constatirte Bruchlast für die Trumme.				
	Nr. 1. Ohne Präparation.	Nr. 2. 24stünd. Imprägnirung.	Nr. 3. 8tägige Imprägnirung.	Nr. 4. Ohne Präparation.	Nr. 5. 15tägige Imprägnirung.
	Kilog.	Kilog.	Kilog.	Kilog.	Kilog.
1.....	48	50	43	52	45
2.....	50	49	44	40	39
3.....	35	35	40	47	36
Mittlere Bruchlast....	44	44	42	49	40

1) Dies hat übrigens auch seine Grenzen, wie nachstehender Versuch zeigt. Im Monate Juli 1870 wurden Eichenstempel durch vier Tage in verschieden starke Eisenvitriollösungen eingelegt. Bei der 7 Jahre später vorgenommenen Untersuchung der Hölzer zeigte sich, dass die Lösung von 170 Gramm per Liter denselben Effect erzielt hatte, wie diejenigen von 225, 300 und 400 Gramm per Liter Wasser.

2) Auch nach dieser Richtung liegen Versuche vor, welche beweisen, dass man mit der Länge der Imprägnirungsdauer nicht zu weit zu gehen braucht. Eichen-

Aus diesen Versuchen erhellt, dass die imprägnirten Hölzer für den Fall, dass die Imprägnirungsdauer nicht zu lang ist, nur wenig von ihrer Widerstandskraft durch die Imprägnirung einbüssen.

Zum Schlusse wollen wir hier noch zwei instructive Tableaus über

Wirkung des Eisenvitriols

Versuch vom

	Ein Tag imprägnirt				Zwei Tage imprägnirt			
	Eisenvitriol		Kalk		Eisenvitriol		Kalk	
	150 Gr. per Liter.	300 Gr. per Liter.	5 Kil. per Fest-meter.	10 Kil. per Fest-meter.	150 Gr. per Liter.	300 Gr. per Liter.	5 Kil. per Fest-meter.	10 Kil. per Fest-meter.
Eiche.....	1/3	1/4	1/3	1/2	1/3	1/5	1/2	1/3
Kiefer	5/6	5/6		2/3	2/3	4/5	3/4	1/2
Buche		4/5	1/4	1/3	1/3	1/3	1/2	1/3
Hainbuche .	1/4		1/2	1/2		4/5	1/2	1/4

Resultate:

Eiche.....{Die Härte des mit Eisenvitriol behandelten Holzes gleich . . . . . 1 gesetzt, gibt für das mit Kalk getränkte die Zahl . . 0·68

Kiefer ....{Die Härte des mit Eisenvitriol behandelten Holzes gleich . . . . . 1 „ gibt für das mit Kalk getränkte die Zahl . . 1·27

stempel, welche im Jahre 1870 beziehungsweise 1871 durch 6, 12, 24 Stunden, 2, 3, 4, 5, 6, 7 Tage in Eisenvitriollösungen von 200 bezw. 400 Gramm eingelegt und später in den Gruben aufgestellt worden waren, zeigten bei der Untersuchung im

denselben Gegenstand veröffentlichen, welche Fayol in der am Marsfelde untergebrachten Ausstellung der Staatsforstverwaltung durch Vorführung der Versuchsproben exponirt hatte:

und des Kalkes.

December 1874.

Vier Tage imprägnirt.				Acht Tage imprägnirt			
Eisenvitriol		Kalk		Eisenvitriol		Kalk	
150 Gr. per Liter.	300 Gr. per Liter.	5 Kil. per Fest-meter.	10 Kil. per Fest-meter.	150 Gr. per Liter.	300 Gr. per Liter.	5 Kil. per Fest-meter.	10 Kil. per Fest-meter.
1/3	○	1/3	1/3			1/3	1/2
1/2	5/6	1/2	1/5	○	1/4	1/2	5/6
1/2	4/5	1/5	2/3	1/2	1/3	5/6	1/4
5/6	3/4	1/4	1/5	2/3	○	1/3	▨

Resultate:

Buche .... { Die Härte des mit Eisenvitriol behandelten Holzes gleich . . . . . 1 gesetzt, gibt für das mit Kalk getränkte die Zahl . . 1·42

Hainbuche { Die Härte des mit Eisenvitriol behandelten Holzes gleich . . . . . 1 „ gibt für das mit Kalk getränkte die Zahl . . 1·48

Jahre 1877, dass durch ein Eintauchen der Stempel in die Lösung bei einer Zeit von 24 Stunden derselbe Effect erzielt wurde, als dies bei einem Liegenlassen von 2—7 Tagen in der Lösung der Fall war.

Wirkung verschiedener Präparationen auf

1. Grubenwasser. Die Hölzer waren 10 Tage in ein Bassin getaucht worden, welches das Grubenwasser beim Ausfluss desselben aufnimmt.
2. Theer. Trockenes Holz, mässig erwärmt, hierauf während 1 Stunde in Theer von 20—30° getaucht und dann nochmals erwärmt.
3. Kupfervitriol. Die Hölzer wurden während 2 Tage in ein Kupfervitriolbad (200 Gramm per Liter Wasser) eingetaucht.

	Chlorzink.	Eisenvitriol.	Kupfervitriol.	Creosot.	Theer.	Verkohlung.
Eiche						
Kiefer						
Erle						
Buche						

Grubenhölzer von verschiedenen Holzarten.

4. Eisenvitriol. Die Hölzer wurden während 2 Tage in ein Eisenvitriolbad (200 Gramm per Liter Wasser) eingetaucht.
5. Verkohlung. Auf 1—2 Millimeter Tiefe verkohlt.
6. Creosot. Durch 2 Tage in unreines Handelscreosot eingetaucht.
7. Chlorzink. Die Hölzer wurden in ein Chlorzinkbad (100 Gramm per Liter Wasser) eingetaucht.

Grubenwasser.	Ohne Präparation.	Resultate.
		Es erhöhen die Härte der Eiche
		Chlorzink ..... im Verhältniss von 1 zu 28·5
¾	¾	Eisenvitriol ..... 1 zu 19
		Kupfervitriol ..... 1 zu 11·42
		Creosot ..... 1 zu 2
		Theer ..... 1 zu 1·32
		Verkohlung und Grubenwasser ..... 1 zu 1
		Es erhöhen die Härte der Kiefer, welche unpräparirt bereits nach $2\frac{1}{2}$ Jahren verfault war,
		Creosot ..... im Verhältnis von 1 zu 30
		Chlorzink ..... 1 zu 13·33
●	●	Theer ..... 1 zu 4·66
		Eisenvitriol ..... 1 zu 4
		Kupfervitriol ..... 1 zu 2·96
		Verkohlung ..... 1 zu 2·50
		Grubenwasser ..... 1 zu 1
		Es erhöhen die Härte der Erle
		Creosot ..... im Verhältniss von 1 zu 16
		Chlorzink ..... 1 zu 13·33
●	●	Kupfervitriol ..... 1 zu 6·44
		Eisenvitriol ..... 1 zu 2·9
		Theer ..... 1 zu 2·8
		Verkohlung ..... 1 zu 2
		Es erhöhen die Härte der Buche
		Chlorzink ..... im Verhältniss von 1 zu x
		Kupfervitriol ..... 1 zu 30
●	●	Creosot ..... 1 zu 7·50
		Eisenvitriol ..... 1 zu 3·15
		Theer ..... 1 zu 3
		Verkohlung ..... 1 zu 1·66
		Grubenwasser ..... „

Wirkung verschiedener Präparationen auf

	Chlor-zink.	Eisen-vitriol.	Kupfer-vitriol.	Creosot.	Theer.	Verkoh-lung.
Akazie						
Hainbuche						
Ahorn						
Kirschbaum						
Aspe						
Birke						
Pappel						
Elzbeere						

Grubenhölzer von verschiedenen Holzarten.

Grubenwasser.	Ohne Präparation.	Resultate.
		Es erhöhen die Härte der Akazie Chlorzink ..... im Verhältniss von 1 zu 30 Kupfervitriol ..... 1 zu 5·71 Eisenvitriol ..... 1 zu 3·87 Verkohlung ..... 1 zu 2·77 Theer ..... 1 zu 2·06 Creosot ..... 1 zu 1·71 Grubenwasser ..... 1 zu 1·66
		Es erhöhen die Härte der Hainbuche Chlorzink ..... im Verhältniss von 1 zu x Eisenvitriol ..... 1 zu 12 Theer ..... 1 zu 3·75 Creosot ..... 1 zu 3
		Es erhöhen die Härte des Ahorn Creosot ..... im Verhältniss von 1 zu 12 Kupfervitriol ..... 1 zu 4 Theer ..... 1 zu 3·24 Verkohlung und Grubenwasser ..... 1 zu 1
		Es erhöhen die Härte des Kirschbaums Theer ..... im Verhältniss von 1 zu 3·8 Kupfervitriol ..... 1 zu 2·66 Eisenvitriol ..... 1 zu 2·10 Grubenwasser ..... 1 zu 2·10
		Es erhöhen die Härte der Aspe Eisenvitriol ..... im Verhältniss von 1 zu 10 Kupfervitriol ..... 1 zu 10 Theer ..... 1 zu 2·5
		Es erhöhen die Härte der Birke Chlorzink ..... im Verhältniss von 1 zu x Eisenvitriol ..... 1 zu 40 Kupfervitriol ..... 1 zu 2·5
		Es erhöhen die Härte der Pappel Kupfervitriol ..... im Verhältniss von 1 zu x Eisenvitriol ..... 1 zu 2·5 Theer ..... 1 zu 1·5
		Es erhöhen die Härte der Elzbeere Eisenvitriol ..... im Verhältniss von 1 zu x Chlorzink ..... 1 zu x

II. Martinets Ausastungsversuche.

In der Einleitung zu diesem Abschnitte erwähnten wir bereits, dass der französische Unterinspector der Forsten, A. Martinet, seit Jahren sich mit der Ausastungsfrage beschäftigte und eine Serie von Ausastungsversuchen angestellt hat; ferner, dass derselbe aus Anlass der Pariser Weltausstellung behufs Erläuterung der von ihm exponirten 45 Ausastungsproben (Gruppe 44, Staatsforstverwaltung, Marsfeld) eine vorläufige Mittheilung über den fraglichen Gegenstand unter dem Titel: „Notice sur l'élagage des arbres par M. A. Martinet. Paris 1878" veröffentlicht hat. Die laufenden Dienstgeschäfte gestatteten ihm bisher noch nicht, sein schätzenswerthes Material zu verarbeiten, weshalb wir auch unsern Lesern weder seine Untersuchungen selbst vorzuführen noch ein Urtheil über dieselben zu geben vermögen.

Aus der Thatsache jedoch, dass Martinet die gesammte einschlägliche französische und deutsche Literatur[1]) beherrscht, ist man berechtigt zu schliessen, dass seine Arbeit den Gegenstand erschöpfend behandeln dürfte. Soviel geht aber sowohl aus den ausgestellten Objecten, die wir eingehend zu besichtigen in Paris Gelegenheit hatten, so wie aus des Verfassers vorläufiger Mittheilung schon jetzt hervor, dass das Endurtheil Martinets dem Ausasten der Waldbäume, insbesondere der Eichen, keineswegs günstig sein wird, wofür die nachstehenden im Auszuge mitgetheilten Ergebnisse des Verfassers sprechen.

„Aus der Betrachtung dieser verschiedenen Typen resultirt:

1. Dass das Belassen der trockenen und absterbenden Aeste aus in der Natur der Sache liegenden Gründen keine unvermeidliche Gefahr für die Existenz des Baumes involvire. Viele dieser Aeste verschwinden ohne den Werth des Baumes als solchen merklich herabzusetzen.
2. Die Entastung mit Belassung des Stummels (coupe des branches à chicot) mit oder ohne Zugreiser bedingt unter allen Umständen

---

1) Nachstehende von ihm benutzte Werke führt Martinet in seiner vorläufigen Mittheilung im Vorworte an: Lorentz et Parade: Culture des bois. — De Courval: Taille et conduite des arbres forestiers. — Des Cars: L'Elagage des arbres. — Revue des eaux et forêts, passim. — W. G. Moser: Grundsätze der Forstökonomie 1757. — Burgsdorf: Anleitung zur sicheren Erziehung der heimischen und fremden Holzarten, Berlin 1785. — Hartig: Lehrbuch für Förster, 1811. — Pfeil: Behandlung und Schätzung des Mittelwaldes, 1830. — Burckhardt: Säen und Pflanzen, 1874. — Tramnitz: Schneiden und Aufästen, 1873. — Von Mühlen: Anleitung zum rationellen Betrieb der Ausästung, 1873. — Vitus Batzka: Das Ausästen der Waldbäume, 1874. — R. Goeppert: Ueber die Folgen äusserer Verletzung der Bäume, 1874. — Pressler: Forstliches Hülfsbuch für Schule und Praxis, 1872. — Allgemeine Forst- und Jagdzeitung, passim.

ungünstige Resultate. Die Zugreiser an und für sich genügen zur Erhaltung der Lebensfähigkeit nicht. Der Ast, dessen Lebensfunctionen derart auf gewaltthätige Weise gestört wurden, stirbt ab, zersetzt sich und gibt Anlass zum Vordringen einer analogen Zersetzung in den Baumkörper. Demselben Loose verfällt selbst ein bis zur Möglichkeit einer Ueberwallung verkürzter Aststummel. Diese Regel gilt ohne Ausnahme.

3. Die glatte Entastung (élagage rez tronc) mit oder ohne Anwendung von Steinkohlentheeranstrich gibt noch viel ungünstigere Resultate. Es ist dies eine Folge von zwei zusammenwirkenden Processen. Die Astwurzel stirbt ebenso unwiderruflich unter gleichzeitiger Zersetzung wie bei stummelweiser Entastung. Aber parallel hiemit und bereits in den ersten Jahren nach Vornahme der Operation bildet sich oberhalb und unterhalb der Verletzung am Stamme selbst ein wahrer Zerstörungsherd und es ist klar, dass durch die vereinigte Wirkung zweier zerstörender Kräfte ein rascher Zersetzungsprocess herbeigeführt wird.

So ergibt sich schliesslich, dass die glatte Entastung eine unheilvolle Operation ist, insofern die Entnahme eines Astes um so nachtheiliger, je älter derselbe und je lebhafter sein Wachsthum ist.

Kann man auch ausnahmsweise ohne ernsthafte Gefahr für den Baum besonders schwache Aeste glatt aufasten, so wird man doch immer, sobald es sich um ältere Bäume und starke Aeste handelt, hiervon abzusehen haben.“

III. Theil.

Aufforstung der Landes. Bindung der Dünen. Wiederbewaldung der Gebirge.

I. Kapitel.

Aufforstung der Landes de Gascogne.[1])

Jener Landstrich, der in einer beiläufigen Ausdehnung von 800 000 Hectaren südlich von Bordeaux zwischen dem atlantischen Ocean und den Flussthälern der Garonne und des Adour gelegen und unter dem Namen Landes de Gascogne bekannt ist, zeigte vor beiläufig 30 Jahren noch den Charakter einer ungeheuren Wüste, die im Winter überschwemmt, im Sommer dagegen heiss und trocken war.

Die fast horizontale Lage des Bodens, sowie der fernere Umstand, dass die meist nur 40—50 Centimeter starke an organischen Bestandtheilen überaus arme Sandschicht von einem undurchlassenden Ortstein unterlagert war, gestattete den im Winter reichlich niedergehenden Regengüssen weder einen oberflächlichen noch innerlichen Abfluss zu finden.

Dagegen existirten im Sommer als natürliche Folge, dass das Wasser durch die brennenden Sonnenstrahlen rasch verdunsten musste, auf dem ganzen Plateau weder Quellen noch Wasseradern.

Nur an tiefer gelegenen Punkten, oder dort wo der Ortstein durchbrochen war, fand sich ein mit animalischen und vegetabilischen Ueberresten reich gesättigtes Wasser vor, das sich wegen seiner düngenden Kraft wohl trefflich zum Begiessen von Culturen eignet, dessen Genuss aber für Menschen und Thiere gleich verhängnissvoll werden musste.

1) Siehe M. Chambrelent: Assaisissement et mise en valeur des Landes de Gascogne. Paris 1878. Dunod éditeur. Die leider im Buchhandel nicht beziehbare höchst interessante Broschüre wurde von Prof. Dr. Exner im Centralblatt für das gesammte Forstwesen V. Jahrg. 6. und 7. Heft auszugsweise mitgetheilt. — Ferner: Croizette-Desnoyers: Notice forestière sur les Landes de la Gascogne.

Der Boden, verbrannt während des Sommers, überschwemmt während des Winters, schien für jede Cultur völlig ungeeignet und vermochte lediglich Farnkräuter, Ginster und Haide zu liefern, deren Ertrag kaum zur Ernährung einiger schwacher Heerden genügte.

In grossen Entfernungen waren deshalb auch weder Städte noch Ortschaften zu finden und nur hie und da tauchten vereinzelte Lehm- und Holzhütten auf, in denen eine vom Fieber decimirte moralisch tiefstehende Hirtenbevölkerung ein kümmerliches Dasein fristete.

Heute dagegen bieten die Landes ein von dem eben entwickelten gänzlich verschiedenes Bild dar.

Die ehemaligen Haideflächen haben sich in herrliche Seekiefern- und Eichen-Wälder[1]) verwandelt. Bahnen, Kanäle, Strassen und Wege durchziehen nach allen Richtungen hin den ganzen Landstrich und an die Stelle der vom Fieber decimirten tiefstehenden und armen Hirtenbevölkerung ist ein gesundes, gesittetes, glückliches und reiches Industrievolk getreten, welches in Städten und schönen Ortschaften mit zum Theil beachtenswerthen Kunstbauten wohnt und vom reichen Ertrage der in Folge der Entwässerung und Aufforstung entstandenen Industriezweige lebt.

Die mittlere Lebensdauer, die sich für ganz Frankreich im Durchschnitt auf $37\frac{1}{2}$ Jahr beziffert, ist, wie Chambrelent nachweist, von 34 auf 39 Jahre gestiegen und die Sterblichkeit, welche vor der Urbarmachung mit den Geburten so ziemlich gleichen Schritt hielt, steht heute weit[2]) hinter denselben zurück.

---

1) Vorwiegend Quercus Tozae Bosc. und Quercus occidentalis Gayff.

2) Diesbezüglich veröffentlicht Chambrelent nachstehende auf sorgfältige Erhebungen basirte Daten:

Im Jahre	1856	entfielen auf	1000	Todesfälle	1082	Geburten.	
	1857	„ „	1000	„	1080	„	
	1858	„ „	965	„	1110	„	Anm. Beginn der Entwässerung und Aufforstung in grösserem Massstabe.
	1859	„ „	925	„	1185	„	
	1860	„ „	880	„	1215	„	
	1861	„ „	844	„	1240	„	
	1862	„ „	832	„	1258	„	
	1863	„ „	820	„	1260	„	
	1864	„ „	812	„	1260	„	
	1865	„ „	809	„	1265	„	
	1866	„ „	808	„	1270	„	
	1867	„ „	806	„	1260	„	
	1868	„ „	826	„	1220	„	Anm. Blatternepidemie.
	1869	„ „	809	„	1230	„	
	1870	„ „	1097	„	1140	„	} Einfluss des Krieges.
	1871	„ „	1072	„	867	„	
	1872	„ „	850	„	1224	„	
	1873	„ „	847	„	1260	„	
	1874	„ „	797	„	1223	„	
	1875	„ „	842	„	1210	„	

Das Verdienst, die ehemalige Wüste in ein herrliches Culturland, die ungesunde Gegend in eine der gesündesten, die arme Provinz in eine der wohlhabendsten Frankreichs umgewandelt zu haben, gebührt wohl in erster Linie dem französischen Chefingenieur des Ponts et Chaussées in Bordeaux Herrn M. Chambrelent.

Denn dieser um sein Vaterland so hoch verdiente Mann war der Erste, welcher den Nachweis geführt hat, dass die Landes ohne allzugrosse Kosten zu entwässern und mit Hülfe der Aufforstung in Cultur zu bringen seien.

Nachdem er sieben volle Jahre seines Lebens mit der Nivellirung der Landes beschäftigt und dabei auf die beachtenswerthe Thatsache gestossen war, dass die Landes einen, wenn auch nur geringen (stellenweise lediglich 1 : 1000) Abfall nach dem Meere zu besitzen, entwarf er für das ganze Gebiet ein Entwässerungsproject und führte an einer in der Commune Cestas gelegenen besonders ungünstig situirten 500 Hectare grossen Fläche im Jahre 1849 die Entwässerung und Aufforstung durch, wobei er von den besten Erfolgen gekrönt war.

Am 25. Juni 1849 wurde die damals noch gänzlich unter Wasser stehende Fläche, welche nur mit Stelzen begangen werden konnte, übernommen. Nachdem mittlerweile die Entwässerungsgräben gezogen worden, war im März des darauf folgenden Jahres die Fläche völlig trocken gelegt, weshalb auch sofort an die Aufforstung mit Seekiefern und Eichen im Wege der Saat geschritten werden konnte. Die Kosten der Entwässerung beliefen sich auf 25 Franken, diejenigen der Aussaat auf 30 Franken per Hectar. Diese Ziffern sind selbstredend als Maximalbeträge anzuzusehen. In der That wurden dieselben später in dieser Höhe nie mehr erreicht. Im Gegentheile stellten sich die Entwässerungskosten der Gemeindegründe, wie wir später sehen werden, lediglich auf 5·5—6 fr. per Hectar.

Die Erfolge,[1]) welche Chambrelent mit der Entwässerung und Aufforstung erzielte, waren derartig, dass die „Allgemeine Lebensversicherungs-Gesellschaft“ im folgenden Jahre sofort eine Fläche von 3200 Hectaren käuflich an sich brachte und in gleicher Weise der Entwässerung und Aufforstung unterzog. Auch zahlreiche Grundbesitzer folgten dem Beispiele Chambrelents, so dass bis zum Jahre 1855 bereits 20 500 Hectare öde Landesgründe urbar und aufgeforstet waren.

Dem Mangel eines guten Trinkwassers wusste Chambrelent dadurch

1) Fünfjährige im Jahre 1855 auf der Pariser Weltausstellung exponirte Seekiefern dieser Aufforstungsfläche zeigten eine Grundstärke von 30 Centimeter und eine Höhe von 3·5 Meter. — In unserer eigenen Sammlung besitzen wir eine Seekiefern-Stammscheibe aus den Landes, welche im Alter von 26 Jahren einen Durchmesser von 59 Cm. besitzt und theilweise bis 2 Cm. starke Jahresringbreiten aufweist. Wir verdanken diese Scheibe der Güte des Herrn Unterdirector Mathieu in Nancy.

abzuhelfen, dass er den Ortstein durchbrach und 4—5 Meter tiefe cementirte Filtrirbrunnen anlegte, deren Sohle er mit einer 50 Centimeter tiefen Schicht von ausgewaschenen Kieseln und Kalksinter ausfüllte. Auf diese Weise erhielt er ein treffliches von allen organischen Substanzen (lediglich 0·004 Gramm per Liter) befreites Trinkwasser. Brunnen seiner Construction wurden später im Lande allerwärts angelegt.

Da bei dem Eigennutze einzelner Gemeindevorstände, die ehemals ihr Vieh auf Kosten der Gemeinde ernähren konnten, sowie bei der bekannten Abneigung der Landbevölkerung gegen alle Neuerungen vorauszusehen war, dass die Gemeinden an die Urbarmachung und Aufforstung ihrer Gründe ohne Zwang nicht schreiten würden, an eine Entwässerung des gesammten Landstrichs aber nicht früher gedacht werden konnte, so lange nicht der — 35 Procent des gesammten Territoriums betragende — Gemeindebesitz der Aufforstung zugänglich gemacht wurde, veranlasste Chambrelent jenes berühmte Gesetz vom 19. Juni 1857, welches für die Urbarmachung des Landes-Bodens von so grosser Bedeutung geworden ist.

Dieses Gesetz verpflichtet nämlich die Gemeinden, ihre Gründe zu entwässern und aufzuforsten und erklärt ausdrücklich, dass für den Fall, dass sich die Gemeinden weigern sollten, die Urbarmachungs- und Aufforstungsarbeiten selbst durchzuführen, dies auf Kosten des Staates zu geschehen habe. Dafür habe aber Letzterer so lange im Besitze der durch ihn in Cultur gebrachten Gemeindegründe zu verbleiben, bis der durch die Fällungen und Nebennutzungen erzielte Ertrag die vom Staat aufgewendeten Unkosten sammt Interessen gedeckt hat.

Gleichzeitig wurde der Regierung ein Credit von sechs Millionen Franken zur Durchführung dieser Arbeit zur Verfügung gestellt.

Von diesen sechs Millionen Franken gelangte nun nie ein Centim zur Verausgabung.

Denn die Gemeinden, vor die im Gesetze vorgesehene Alternative gestellt, selbst aufzuforsten oder ihre Gründe in die Hand des Staates, wenn auch nur zeitweilig übergehen zu sehen, zogen einstimmig die Urbarmachung auf eigene Rechnung vor und beschlossen durch theilweisen Verkauf ihrer Gründe die nothwendigen Summen aufzubringen.

Da Chambrelent an den erwähnten 500 Hectaren bewiesen hatte, dass die Urbarmachung und Aufforstung der Landes ohne allzu grosse Kosten durchführbar sei, der Glaube an die Erfolge der Landesaufforstung sich somit Bahn gebrochen hatte, fanden sich Käufer genug, welche entweder bereits entwässerte oder noch versumpfte Gemeindegründe zu acquiriren geneigt waren.

188 700 Hectare oder 65% des gesammten Gemeindebesitzes wurden in beiden Departements Landes und Gironde, welche zusammen die „Landes de Gascogne“ bilden, vorwiegend an Private veräussert und hierbei ein Erlös von 13.431 942 Franken (nämlich 5.523 001 Franken

im Departement de Gironde und 7.908 941 Franken im Departement Landes) erzielt.

Hiervon wurden nach Chambrelent verwendet:

1.	für Urbarmachung und Entwässerung des Bodens . .	893 470 fr.
2.	für Aufforstung im Wege der Saat	681 811 fr.
3.	für Strassen- und Wegebauten	1.987 211 fr.
4.	für Schulen und Gemeindehausbauten	1.636 372 fr.
5.	für Kirchen- und Pfarrhausbauten	3.068 556 fr.
6.	für Brunnenanlagen, Ueberführung von Kirchhöfen etc.	811 776 fr.
7.	für Ankauf von Staatsrententitel	4.352 746 fr.
	Summa	13.431 942 fr.

Der Werth der verkauften und urbar gemachten Gemeindegründe wird von Chambrelent für das Jahr 1877 mit 22.778 600 fr. für das Departement „Gironde“ und mit 34.630 300 fr. für das Departement „Landes“, derjenige der den Gemeinden noch verbliebenen Grundstücke dagegen im ersteren Departement mit 8.177 100 fr., im letzteren mit 14.678 600 fr. angegeben, wobei nicht ausser Acht gelassen werden darf, dass in der Gironde noch circa 18 000 Hectare, in den Landes noch 10 500 Hectare Gemeindegründe zu cultiviren sind.

„Wenn wir auf dieser Grundlage,“ sagt Chambrelent auf Seite 41 seiner interessanten Broschüre, „welche ein Minimum darstellt, den Werth der 350 000 Hectare Privat-Landesgründe, welche schon vor dem Jahre 1849 vorhanden und mittlerweile sämmtlich urbar gemacht und aufgeforstet wurden, einschätzen, so erhält man die Ziffer von 125.000 000 fr. oder einen totalen Jetztwerth der Landes de Gascogne von 205.264 600[1]) Franken, wobei wir jedoch darauf hinweisen müssen, dass diese Ziffer eher viel zu niedrig bemessen ist und ausserdem von Jahr zu Jahr in bedeutenden Proportionen zunimmt.“

Betrachtet man die für den Absatz überaus günstige Lage der Landes de Gascogne, — im Westen den atlantischen Ocean, im Süden den schiffbaren Adour, im Nordosten die nicht minder schiffbare Garonne, die später den Namen Gironde annimmt — berücksichtigt man die für den Holzwuchs überaus günstigen klimatischen und Bodenverhältnisse und hält man sich ferner vor Augen, dass Dank der Fürsorge der Regierung das Land mit Bahnen, Strassen, Kanälen und Wegen reich durchzogen ist, so wird man begreiflich finden, dass sich die Waldungen der Landes de Gascogne überaus lucrativ erweisen müssen. Grosse Massen schwacher Durchforstungshölzer werden jährlich nach England, Schottland und Frankreich, ja selbst nach Amerika verfrachtet und finden daselbst als Grubenhölzer, Telegraphenstangen[2]) etc. Verwendung.

1) In dieser Ziffer ist der Werth der in den Landes de Gascogne aufgeforsteten 85 000 Hectare Dünen nicht inbegriffen.

2) Nachdem sie vorher imprägnirt worden.

Insbesondere consumirt England in seinen Kohlengruben grosse Massen von Landeshölzern und die schwachen für Grubenhölzer noch nicht tauglichen jungen Kiefern finden in den ersten Städten Frankreichs, insbesondere aber in Paris unter dem Namen „cotrets“ als Brennmaterial, speciell bei den Bäckern reissenden Absatz. 7—8 Centimeter starke Durchforstungshölzer werden in Frankreich und dem Auslande als Besenstiele verwendet, und werden sogar grosse Quantitäten dieses Materiales nach Buenos Ayres verfrachtet.

Bedeutende Partien schwacher Hölzer finden auch bei der Erzeugung von Kisten Verwendung, in welchen Bordeaux seine Weine, Spirituosen, Südfrüchte etc. versendet und eine vor Jahren errichtete Holzstofffabrik consumirt auch jährlich an 5000 Tonnen schwacher Durchforstungshölzer. Unter solchen Verhältnissen wird man begreiflich finden, dass, wie Chambrelent berichtet, im Jahre 1877 ein allerdings nahe der Bahnstation Pierroton in der Gemeinde Cestas gelegener 4·5 Hectare grosser 28jähr. Holzschlag um den Preis von 4800 fr. d. i. 1066·68 fr. per Hectar verkauft wurde.

Um seinen Lesern einen Begriff von der Entwickelung des Holzhandels in den Landes zu geben, veröffentlicht Chambrelent die amtlichen Erhebungen der französischen Südbahn, nach welchen im Jahre 1875 allein 357 719 Tonnen Seekiefernholz und im Jahre 1876 deren 453 888 in den Stationen der Landes verfrachtet wurden.

Zu diesen Ziffern sind nach Chambrelent noch mindestens 125 000 Tonnen Wasser- und Achsenfracht hinzuzurechnen, um sich ein klares Bild vom Absatze des vorwiegend aus Durchforstungshölzern bestehenden Holzmateriales zu machen.

Endlich hat der schon frühzeitig und reichlich eingehende Harznutzungsertrag[1]) Gelegenheit zur Errichtung verschiedener Industriezweige im Lande gegeben. Alle erdenklichen Arten von Lacken, Firnisse, Oelfarben, typographische Tinte, Seifen, Papierleim etc. etc. werden aus dem Harze der Seekiefern erzeugt, und in neuester Zeit soll aus demselben sogar ein Beleuchtungsmaterial gewonnen werden, das nach den Angaben Croizette-Desnoyers bei gleicher Lichtstärke um $^2/_3$ wohlfeiler als das Petroleum zu stehen kommt. Nach demselben Schriftsteller soll die jährliche Harzproduction in den neuangelegten 600 000 Hectaren Seekieferforsten mit 15 Millionen Franken veranschlagt werden können, von denen 5 Millionen auf reines Terpentinöl und 10 Millionen auf die andern Substanzen entfallen.

---

1) Das Nähere ersiehe Croizette-Desnoyers: Notice sur le gemmage du pin maritime. Paris 1878 — ferner desselben Verfassers: Notice sur le débit et les emplois des principales espèces de pins. Paris 1878 § 1. Pin maritime.

II. Kapitel.

Bindung der Dünen.

Im Anschluss an die Aufforstung der Landes de Gascogne wollen wir jener verdienstvollen Arbeiten der französischen Staatsforstverwaltung gedenken, welche die Bindung der Dünen zum Zwecke haben.

Unter Letzteren versteht man bekanntlich jene kahlen stets in Bewegung begriffenen Flugsandhügel, die sich meist in parallelen von Niederungen, Teichen und Sümpfen unterbrochenen Ketten längst der Meeresküste hinziehen.

Sie bestehen aus vom Meere ausgeworfenen feinkörnigem Sande, der aus Mangel an einem Bindemittel vom Winde ins Rollen gebracht, vom Sturme aber gehoben und weit ins Festland hineingetragen wird, woselbst er dann grosse Flächen des herrlichsten Culturlandes zerstört, ganze Wälder, ja Ortschaften unter sich begräbt.

Die Natur des Sandes variirt je nach dem Material (Felsen, Gerölle etc.), welches zu seiner Bildung gedient hat. Kalkig an den Küsten der Normandie, gemengt mit Muschelüberresten an denjenigen der Bretagne und Gascogne, ist er rein quarzig zwischen der Mündung der Gironde und derjenigen des Adour.

Als besondere Eigenthümlichkeit der Dünen ist hervorzuheben, dass in geringen Tiefen stets eine bemerkenswerthe Feuchtigkeit angetroffen wird, welche nach dem Gipfel der Dünen hin zunimmt. Daher kommt es, dass an den Spitzen dieser Hügel der Sand meist compakter und gebundener als am Fusse derselben erscheint.

Das Vorhandensein dieser Feuchtigkeit lässt sich auf zwei Ursachen zurückführen. Unter dem Einflusse der brennenden Sonnenstrahlen erhitzt sich der Sand während des Tages oft derartig, dass es unmöglich ist denselben barfuss zu betreten. Nach Sonnenuntergang kühlt er sich aber ebenso schnell wieder ab. Es muss mithin während der Nacht ein bemerkenswerther Niederschlag aus der ihn umgebenden mit Feuchtigkeit geschwängerten Luft erfolgen.

Andererseits wird auch in Folge der grossen Capillarität der feinkörnigen Sandmassen Grundwasser nach oben geführt.

Dieses Moment ist für die Bindung der Dünen von grosser Bedeutung. Denn wenn Licht, Wärme und Feuchtigkeit in genügendem Maasse vorhanden, so sind damit auch die Bedingungen für die Cultur der Dünen gegeben.

Obgleich die ganze Sandmasse der Dünen unter der Einwirkung der Winde fortgeführt und durch dieselben die bedeutendsten Hindernisse verschüttet werden können, findet die Bewegung doch stets derartig statt,

dass immer nur die an der Oberfläche befindlichen Sandkörner zu rollen beginnen und landeinwärts geführt werden.

Gelingt es also, die obere Sandschicht zur Beruhigung zu bringen, so hat man für die untengelegenen und mithin für die ganze Düne nichts mehr zu fürchten. Auf dieser Thatsache beruht das ganze System der Dünenbefestigung.

Der in Frankreich, speciell bei jener auf der Halbinsel Arvert im Departement Charente-Inferieure gelegenen Musterdüne de la Coubre gehandhabte Arbeitsvorgang ist in einer interessanten aus der Feder des Leiters dieser Arbeiten stammenden Broschüre, betitelt: „Notice sur les dunes de la Coubre par M. de Vasselot de Régné, Inspecteur des forêts. Paris 1878“ eingehend beschrieben und durch Zeichnungen und Pläne illustrirt.

Die nachstehenden technischen Notizen wurden von uns dieser Broschüre entnommen.

Die gesammten Dünenbefestigungsarbeiten zerfallen:

1. In die Errichtung eines Schutzwalles, Küsten- oder Vordüne genannt, längs des gesammten Meeresufers, durch welche die hinter ihm gelegenen Dünen vor dem Anprall des Windes und vor Verschüttung durch die täglich vom Meere neu ausgeworfenen Sandmassen geschützt werden sollen.
2. In die eigentlichen Dünenfixirungsarbeiten im Wege der Aufforstung und Berasung.

Die Vordüne wird in nachstehender Weise gebildet: Parallel zur Fluthlinie stellt man in einer Entfernung von circa 200 Metern eine Bretter-Palissade auf, welche aus 20 Centimeter breiten, 1·6—2 Meter hohen Planken besteht, die in Zwischenräumen von 3 Centimeter und 60 Centimeter tief in die Erde eingelassen werden. Der vom Meere ausgeworfene und vom Winde fortgeführte Sand prallt an diesem Hinderniss an und fällt zu Boden. Ein Theil desselben passirt dagegen die absichtlich gelassenen Zwischenräume. Auf diese Weise bildet sich auf beiden Seiten der Palissade ein Hügel, der sich stetig erhöht. Wenn die Bretterwand auf dem Punkte ist, verschüttet zu werden, hebt man die Planken mit Hilfe eines Hebebaumes oder einer anderen Hebevorrichtung und stellt auf diese Weise von Neuem die Schutzwand her.

Dieser Vorgang wiederholt sich immer von Neuem. Auf diese Weise wird zwischen dem Meere und der zu besäenden Düne ein Sandhügel erzeugt, welcher für das hinter gelegene Gelände einen trefflichen Schutz gegen Wind und Sand abgibt. Das mittlere Volumen der jährlich sich ablagernden Sandmassen wird von Vasselot de Régné mit 25 Cubikmeter per laufenden Meter angegeben. Häufig werden an Stelle der Bretterwände oder in Verbindung mit denselben Flechtzäune benutzt, welche aus 1·5—2·5 Meter langen, 15—25 Centimeter im mittleren Umfang mes-

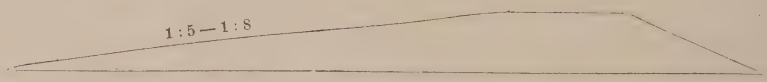
senden, 50 Centimeter tief in die Erde eingelassenen und 50 Centimeter von einander entfernt aufgestellten Pfählen bestehen, die bis zu einer Höhe von einem halben Meter über dem Boden entweder mit 1·6—2 Meter langem Ruthenwerk oder aber mit zusammengerollten Sumpfgräsern durchflochten werden.

Hat sich der Sand an diesem ersten Geflecht angehäuft, so werden weitere 50 Centimeter eingeflochten und dieses Verfahren so lange fortgesetzt, bis der Pfahlkopf durch die Flechtung erreicht worden ist.

Hierauf werden die Pfähle mit einer Hebelvorrichtung gehoben und die Flechtung in der eben beschriebenen Weise von Neuem begonnen. In dem Maasse nun, als die Bretter oder Pfosten in Folge der Sandverschüttung gehoben werden, hat man für die Herstellung einer geeigneten Dünenform Sorge zu tragen.

Dünen mit flach abfallenden Abhängen haben unstreitig den Vortheil, nicht so leicht beschädigt und ohne allzugrosse Schwierigkeiten mit einer Vegatation überzogen werden zu können. Dafür bieten sie aber bei weitem weniger Schutz als Dünen mit steilen Abhängen.

Nach den an den Dünen de la Coubre gemachten Erfahrungen empfiehlt es sich, der Vordüne eine solche Form zu geben, dass dieselbe im Querschnitt ein Trapez darstellt mit einem nach dem Meere zu im Verhältniss von 1:5 bis 1:8 sanft abfallenden Abhang, einer mehr oder weniger breiten Kuppenfläche und einem steilen Abfall nach der Landseite zu.



Solchgestaltete Dünen bieten dem Sturme eine geringe Angriffsfläche und geben bei genügender Höhe den Anpflanzungen einen vortrefflichen Schutz.

Man erzielt diese Form, indem man in einer achtmal so breiten Fläche, als die Höhe des Widerstandsobjectes beträgt, vor und hinter der Palissade im Fünferverbande mit kleinen Abständen Bündel von Sandrohr oder Reissig einsetzt und deren Abstand mit der Entfernung von der Schutzwand mehr und mehr vergrössert.

Der Sand sammelt sich daher dort, wo diese Bündel eng an einanderstehen, in grossen Massen an, während an Stellen, wo sie in weiten Zwischenräumen eingesetzt wurden, wie dies namentlich dort der Fall ist, wo man den Abfall beginnen lassen will, nur wenig Sand durch dieselben aufgehalten wird.

Es empfiehlt sich, das Sandrohr im Winter sammt Wurzel einzusetzen, damit es unter solchen Umständen einen lebenden Stock bilde.

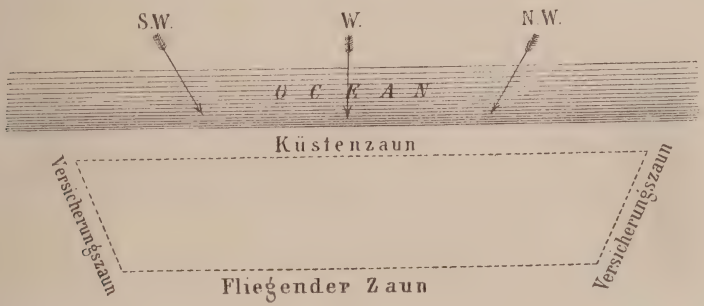
Zwischen den Sandrohrbüscheln können auch andere Grasarten und

Sumpfpflanzen wie triticum junceum, artemisia, cakile maritima, elymus arenarius, ephedra etc. etc. eingesäet werden. Sollte man über kein Sandrohr (arundo arenaria) verfügen, so kann man sich auch kleiner Reissigbündel von 40—60 Centimeter Länge und 50 Centimeter Umfang bedienen. Senkrecht zur Bretterwand werden in Zwischenräumen, ($1^1/_2$ mal so breit als ihre Länge beträgt) Sporen angebracht, die je nach Bedarf noch mit Gegensporen zu versehen sind.

Die eigentlichen Dünenfixirungsarbeiten bestehen in dem Ausstreuen des Samens und der Legung des Deckwerkes.

Der hierbei zu beobachtende Vorgang wird von Vasselot de Régné folgendermassen beschrieben:

In einer Breite von 300 Metern und einer beliebigen von den vorhandenen Mitteln abhängigen Länge wird hinter der Vordüne der erste Werkplatz angelegt, der auf seinen beiden äussersten Enden durch Aufstellung von Versicherungszäunen vor der seitlichen Verschüttung geschützt wird. Diese Versicherungszäune müssen, soweit es thunlich ist, in der Richtung der heftigsten Winde gezogen werden, ferner wird zwischen der Arbeitsschicht und dem noch verbleibenden Theile der Dünen eine fliegende Palissade errichtet, um die Schicht vor der Versandung von der Landseite her zu schützen.



Im Allgemeinen verwendet man an der Coubre, um einen Hectar mittelst unter Deckwerk vollzogener Saaten zu fixiren, 2500 Bündel Strauchwerk von 1·3 Meter Länge und 1 Meter im Umfang. Das bevorzugte Material besteht aus Stechginster, an welchen sich die Pfrieme, Brandhaide, das Haidekraut, Kiefernäste, Seetang und Seegras und das Schilfrohr von Süsswassersümpfen anreihen. Dorn, Brombeer, Farrnkraut und die weichen Hölzer sind als zu vollkommenem Bodenschutz nicht geeignet, von der Verwendung ausgeschlossen.

Auf der gezogenen Arbeitsschicht werden die Bündel zu Haufen von 25 Stück und in Entfernung von 10 zu 10 Metern deponirt. Man hat dafür Sorge zu tragen, dass die Bündel jedes Haufens aufrecht an einandergelehnt in Form eines Kreises aufgestellt werden. Diese Vorsicht

ist deshalb geboten, damit die liegenden Bündel nicht durch die während der Arbeit erfolgenden Sandverwehungen begraben und dadurch unbrauchbar gemacht werden. Die Arbeiten beginnen auf der Seite des fliegenden Zaunes. Längs desselben lässt man einen Streifen von 5 Meter Breite unbesäet. Denn würde man diesen Zwischenraum besäen, so wäre der ausgestreute Saame verloren, indem er von den Sandmassen, welche durch die fliegende Palissade von der Landseite eindringen, in kurzer Zeit überdeckt würde.

Durch Kinder werden nun die Reissigbündel von 2 zu 2 Metern parallel zu dieser Linie auf einer Länge vertheilt, die nach Metern gemessen doppelt so gross sein soll, als die Anzahl der Kinder beträgt.

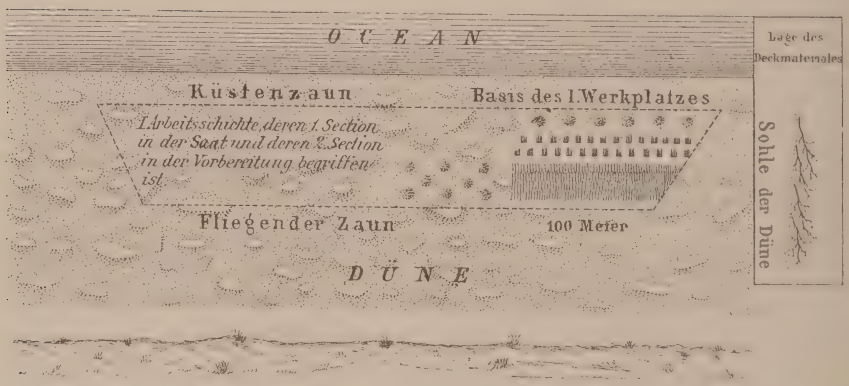
Werden z. B. 50 Personen zur Bodendeckung verwendet, so muss die Strecke eine Ausdehnung von 100 Metern aufweisen.

Die Verbreitung der Bündel geschieht derartig, dass sie über den ganzen 100 Meter breiten Streifen allmählig vom Anfang der Schicht bis zu ihrer Basis in rückschreitender Bewegung immer parallel zum fliegenden Zaun erfolgt.

Hat die Breite der Fläche, auf welcher die Bündel vertheilt wurden, circa 20 Meter erreicht, so wird mit der Aussaat begonnen, welche breitwürfig stattfindet.

Der pro Hectar verwendete Samen besteht aus:

30 Kilogramm Seekiefer-
3 „ Stechginster-
3 „ Pfriemen-
3 „ Sandrohr-
} Samen.
und 3 „ gemischten Samen als Lockfutter für die Insekten vertilgenden Vögel.



Nachdem die Fläche besäet ist, wird das Arbeitspersonal in einer Reihe mit dem Gesichte der fliegenden Palissade zugekehrt in der Art aufgestellt, dass zwischen zwei Weibern ein Mann sich befindet.

Die Weiber lösen die Reissigbündel auf und breiten das Deckwerk in der Art über die Fläche aus, dass das dickere Ende der Aeste nach der Meerseite, das schwache der Landseite nach zu liegen kommt und jede weitere Lage das Stammende der vorhergehenden überdeckt, ähnlich wie dies mit den Ziegeln beim Decken des Daches geschieht. Die Männer tragen schaufelweise den Sand, den sie aus der noch unbedeckten Fläche holen, auf die ausgebreiteten Astgipfel. Jede Schaufel Sand wird 60 Centimeter von der andern entfernt ausgeschüttet und dient zur Befestigung der Bodendecke.

Der Fortgang der Arbeiten geschieht stets in rückschreitender Bewegung. Unterdessen setzen die Kinder die Vertheilung der Reissigbündel fort und der Sämann, welcher das ganze Werk zu leiten hat, muss dafür Sorge tragen, dass stets besäeter Boden vorhanden ist, welcher bedeckt werden kann.

Hat die Legung des Deckwerkes bis zum Küstenzaune oder bis zum äussersten Ende des Werkplatzes vollständig stattgefunden, so wird dann eine zweite vom Kopfe des Werkplatzes ausgehende Section in Angriff genommen und in der gleichen Weise wie die erste in Cultur gebracht.

Stets hat man jedoch dafür zu sorgen, dass der fliegende Zaun entsprechend verlängert werde, damit die Arbeiten vor der Versandung vollkommen geschützt sind.

Dort wo scharfkantige mit Sandrohrbüscheln durchzogene Stellen vorkommen, wie dies in der Nähe von Vertiefungen meist der Fall ist, müssen vor der Aussaat des Samens die Pflanzen auf den Stock gesetzt und die Fläche planirt werden. Im Unterlassungsfalle könnte das Deckwerk nicht gleichmässig aufgelegt werden und die unter dasselbe zu liegen kommenden natürlichen Pflanzen würden die Decke in die Höhe heben.

Seit dem Jahre 1872 hat dieses Verfahren nachstehende Veränderung beziehungsweise Verbesserung erfahren.

In einer Entfernung von 3 zu 3 Meter werden mit der Tracirleine in der Richtung des Werkplatzes, also senkrecht zum fliegenden Zaun Linien abgesteckt. Längs dieser Linien hebt man mit der Hacke 60 Centimeter breite Streifen in einer Tiefe von 40 Centimeter aus. In der Mitte derselben zieht man in der Richtung der Erdstreifen eine Rille, in welche der Seekiefersamen eingesäet, mit pulverisirtem Dünger (1 Liter per laufenden Meter) bestreut und dann mit einer schwachen Sandschicht bedeckt wird. 30 Centimeter entfernt von dieser Rille werden rechts und links zu derselben zwei weitere Riefen gezogen. In eine derselben wird Sandrohr, in die andere Stechginster eingesäet. Auch diese Saaten werden mit Dünger und Sand bedeckt. Hierauf wird die ganze Furche mit dem besten Deckmaterial, welches längs derselben deponirt wurde, hoch bedeckt.

Der übrige Theil der Fläche wird in der früher beschriebenen Weise eingesäet und bedeckt. Beide Arbeiten müssen jedoch gleichzeitig durchgeführt werden.

Die Arbeitsschicht des folgenden Jahres entwickelt sich sectionsweise in langen Streifen parallel zu der Zone, welche im vorhergehenden Jahre besäet wurde und wie schon früher erwähnt, muss jede Arbeitsschicht vor der Versandung von der Landseite her durch Aufstellung eines fliegenden Zaunes geschützt werden.

Der fliegende Zaun wird deshalb stets weiter zurück versetzt, so dass während der ganzen Arbeitscampagne lediglich ein einziger fliegender Zaun nothwendig wird.

Nachdem die Arbeiten im October begonnen und im Mai geendet werden, bleibt dieser Zaun während der trocknen Zeit im Sommer auf der Fläche stehen. Es wird deshalb häufig vorkommen, dass er gänzlich versandet und dann gehoben werden muss.

Aus den am Zaune angehäuften Sandmassen vermag man einen Schluss auf die Sandmengen zu ziehen, welche, wenn dieselben durch den Zaun nicht aufgehalten worden wären, die Saatfläche überdeckt hätten. Sollte trotz aller Vorsichtsmassregeln die Versandung einer Arbeitszone stattfinden, so muss die Fläche von Neuem in der früher beschriebenen Weise unter Strauchdeckung besäet werden.

An der Coubre sind in der voraus beschriebenen Weise 2085 Hectare gebunden und hierfür ein Betrag von 766 142 Franken verausgabt worden.

Die ersten Versuche, die Dünen im Wege der Aufforstung zu binden, wurden im Jahre 1780 von Bremontier an den Dünen der Gascogne vorgenommen.

Seine Erfolge, welche er vorwiegend der Anwendung der Seekiefer verdankt, bestimmten die Consuln der französischen Republik, am 2. Juli 1801 eine Verordnung zu erlassen, nach welcher die von Bremontier begonnenen Arbeiten in den Departements der Landes und Gironde durch den **Staat** fortzusetzen sind.

Diese Verordnung lautet folgendermassen:

Verordnung vom 13. Messidor des Jahres IX (2. Juli 1801) betreffend die Bewaldung der Dünen in der Gascogne.

Art. 1. Es werden geeignete Massregeln getroffen, um die Bindung und Aufforstung der an den Küsten der Gascogne gelegenen Dünen — bei jenen von la Teste beginnend — auf Grundlage der vom Ingenieur Bremontier und dem Präfecten des Departements der Gironde vorgelegten Pläne fortzusetzen.

a) Entscheidung vom 3. Ergänzungstag des Jahres IX.

Art. 1. Die im Artikel 1. der Verordnung vom 13. Messidor des Jahres IX für die Bindung und Aufforstung der Dünen längs der Küste der Gascogne vor-

geschriebenen Massregeln werden, insofern es sich um nothwendige Hürdungen und andere Kunstbauten handelt, in den Plänen des Bürgers Bremontier vorgesehen und vom Präfecten des Departements der Gironde genehmigt und soweit sie auf die Saaten und Pflanzungen Bezug haben, im Einvernehmen mit der Forstverwaltung festgestellt.

Art. 2. Die Ausgaben für Hürdenwerke und andere Kunstbauten werden Seiten des Departements des Innern, diejenigen für die Saaten und Pflanzungen, sowie die Gehalte der benöthigten Forstorgane aus der Dotation der Staatsforstverwaltung bestritten.

Art. 2. Zu diesem Zwecke wird eine Commission eingesetzt, bestehend aus dem Chefingenieur der Departements als Vorsitzendem, aus einem Forstverwalter und drei Mitgliedern, welche aus der landwirthschaftlichen Section der Gesellschaft für Wissenschaft, Kunst und Literatur in Bordeaux gewählt und vom Präfecten über Vorschlag der Gesellschaft ernannt werden.

Die genannte Commission hat unter Oberaufsicht und vorbehaltlich der Genehmigung des Präfecten die Ausführung der Arbeiten, sowie auch die Verwendung der hierzu bestimmten Geldmittel zu leiten und zu überwachen.

a) Decret vom 12. Juli 1808.

Art. 22. Im Departement der „Landes" wird eine Commission für die Aufforstung der Dünen eingesetzt.

Diese Commission erhält dieselbe Organisation wie diejenige, welche in Folge unseres Decretes vom 13. Messidor des Jahres IX in Bordeaux eingesetzt wurde.

Diese Commissionen wurden durch die nachstehende königliche Verordnung vom 5/2 1817 aufgelöst und die Dünenaufforstungsarbeiten in den Landes der Gascogne dem Generaldirector für Strassen- und Brückenbau übertragen. Gleichzeitig bestimmt diese Verordnung den Minimalbetrag der Summe, welche jährlich für Dünenbefestigungsarbeiten in den beiden Departements zur Verausgabung zu kommen hat.

Diese Verordnung lautet:

Verordnung vom 5. Februar 1817 betreffend die Befestigung und Aufforstung der Dünen im Departement der Gironde und der Landes.

Art. 1. Die Befestigungs- und Aufforstungsarbeiten der Dünen in den Departements der Gironde und den Landes sollen im Jahre 1817 wieder aufgenommen werden.

Mit der Leitung derselben wird von diesem Zeitpunkte an der Generaldirector für Strassen- und Brückenbau betraut unter der Aufsicht des Ministers des Innern.

Art. 2. Die benöthigten Geldmittel sind aus dem Budget für Brücken- und Strassenbau zu entnehmen.

Der jährliche Credit darf für beide Departements nicht weniger als 90 000 fr. betragen.

Art. 3. Hinsichtlich der Ausführung der Arbeiten, Verwendung des Credites und der Verrechnung haben dieselben Normen zu gelten, welche beim Strassen- und Wasserbau massgebend sind.

Art. 4. In dem Maasse als die Saaten ein gewisses Alter, welches nachträglich festgestellt wird, erreicht haben, wird deren Leitung der Generaldirection für Strassen- und Brückenbau entzogen und der Generalforstverwaltung übertragen.

Art. 5. Die Generalforstverwaltung liefert der Generaldirection für Strassen- und Brückenbau die für die Bindung und Aufforstung der Dünen nöthigen Samen, jungen Pflanzen und das Astwerk, welche den Staatsforsten zu entnehmen sind, unentgeltlich.

Art. 6. Die Ingenieure des Strassen- und Brückenbaues haben das Recht, auf ihren Amtsreisen die Hilfe der Forstorgane in Anspruch zu nehmen.

Art. 7. Besondere Bestimmungen zur Vorbeugung und Ahndung jener strafbaren Handlungen, welche gegen die Zerstörung oder Beschädigung der Saaten gerichtet sind, werden später getroffen werden.

Art. 8. Durch eine von Seiten des Minister-Staatssecretärs des Innern genehmigte Vorschrift des Generaldirectors für Strassen- und Brückenbau wird der Gang der Arbeiten, ihre Tragweite und Beaufsichtigung festgestellt werden.[1])

Art. 9. Die Verordnungen vom 2. Juli und 20. September 1801 werden ausser Kraft gesetzt, sowie auch alle Vorschriften, welche mit der gegenwärtigen Verordnung in Widerspruch stehen.

Art. 10. Mit dem Vollzuge dieser Verordnung wird der Minister-Staatssecretär des Innern beauftragt.

Dieser Verordnung ist es vorwiegend zuzuschreiben, dass bis zum heutigen Tage in den beiden Departements Landes und Gironde 85 000 Hectare Dünen in ertragsreiche Forsten umgewandelt worden sind.

Von einschneidendster Bedeutung für die Bindung der Dünen wurde jedoch jenes berühmte Napoleonische Decret vom 14. December 1810, welches die Bindung der in den maritimen Departements gelegenen Dünen, unbeschadet, ob solche dem Staate, den Gemeinden oder Privaten gehören, der Generaldirection für Strassen- und Brückenbau übertrug und eine genaue Erhebung der damals vorhandenen Dünen anordnete.

Diese Erhebung ergab einen Flächeninhalt von 78 006 Hectaren.

Der Wortlaut dieses Decrets ist folgender:

1) Mittelst Reglement vom 7. Octbr. 1817 wurde dieser Anordnung Genüge geleistet.

Decret vom 14. December 1810, betreffend die Aufforstung der Dünen.

Napoleon etc. über Vorschlag Unseres Ministeriums des Innern und nach Anhörung Unseres Staatsraths haben verfügt und verfügen.

Art. 1. In den maritimen Departements werden die nöthigen Massregeln ergriffen, behufs Aussaat, Pflanzung und Cultur jener Gewächse, welche sich zur Bindung der Dünen am vortheilhaftesten eignen.

Art. 2. Zu diesem Behufe haben die Präfecten aller Departements, in denen sich Dünen befinden, durch ihre Strassen- und Brückenbauingenieure einen Plan jener Dünen entwerfen zu lassen, welche zu einer Bindung mittelst Anpflanzung geeignet erscheinen. Auf diesem Plane sind die Dünen, welche dem Staate, den Gemeinden oder Privaten gehören, getrennt hervorzuheben.

Art. 3. Jeder Präfect verfasst oder lässt auf Grund dieses Planes einen Bericht ausarbeiten, in welchem der für die einzelnen Localitäten geeignetste Arbeitsvorgang der Saat und Anpflanzung angegeben ist. Diesem Berichte hat er einen Reglementsentwurf beizulegen, in welchem die für sein Departement geeignetsten administrativen Massregeln angegeben sind, die mit Vortheil angewendet werden können, um zum gewünschten Zweck zu gelangen.

Art. 4. Alle Pläne, Berichte und Reglementsentwürfe, welche in Gemässheit vorhergehenden Artikels aufgestellt und verfasst wurden, sind an den Minister des Innern zu leiten. Dieser kann über Bericht des Generaldirectors für Strassen- und Brückenbau die Aufforstung anordnen, wenn in den Dünen kein Privatgrundbesitz vorkommt. Im entgegengesetzten Falle aber hat er an Uns Bericht zu erstatten, worauf Wir im Staatsrath in der Art entscheiden werden, wie es bei ähnlichen Vorschriften der öffentlichen Verwaltung der Fall ist.

Art. 5. Gehören die Dünen Privaten oder Gemeinden, so müssen die Pläne in der durch das Gesetz vom 8. März 1810[1]) vorgeschriebenen Form veröffentlicht und angeschlagen werden. Sind die Privaten oder Gemeinden nicht im Stande die Arbeiten auszuführen oder sollten sich dieselben weigern, es zu thun, so kann die Staatsforstverwaltung ermächtigt werden, die Aufforstung auf ihre Kosten auszuführen. Dafür behält sie insolange die Nutzniessung und bezieht die allenfallsigen Schlagnutzungen, bis die verausgabten Beträge sammt Zinsen völlig gedeckt sind. Hierauf werden die Dünen ihren Eigenthümern unter der Verpflichtung zurückgegeben, dass sie die Anpflanzungen in gutem Zustande erhalten.

1) Gegenwärtig steht das Gesetz vom 3. Mai 1841 über die Expropriationen aus Rücksichten für das öffentliche Wohl in Wirksamkeit.

Art. 6. In Zukunft darf weder im Sandrohre, dem Sandhafer, im Seedorne, Kiefern, Tannen, Lärchen und andern Sandgewächsen, welche Dünen bindend sind, ein Hieb eingelegt werden, bevor nicht über Antrag des Präfecten von Seiten des Generaldirectors für Strassen- und Brückenbau besondere Erlaubniss hierzu ertheilt worden ist.

Art. 7. Zur Beaufsichtigung der vorhandenen und zukünftigen Dünenanpflanzungen können Wächter angestellt werden. Ihre Ernennung, Anzahl, Wirkungskreis, Gehalt und Dienstkleid wird nach den für die Gemeindeforstwächter bestehenden Normen geregelt. Frevel sind von den competenten Gerichtsbehörden nach den Bestimmungen des Strafgesetzbuches zu ahnden.

Art. 8. Durch gegenwärtiges Decret werden die für die Dünen der Departements Landes und Gironde geltenden Bestimmungen in keiner Weise betroffen.

Art. 9. Mit dem Vollzuge dieses Decretes sind der Minister des Innern und der Finanzminister beauftragt.

Mit dem 1. Juli 1862 wurden in Folge kaiserlichen Decretes vom 29. April desselben Jahres die Dünen des Litorales der Staatsforstverwaltung unterstellt und dieselbe mit sämmtlichen auf die Erhaltung, Fixirung und deren Nutzung Bezug habenden Arbeiten betraut.

Während vom Jahre 1810 bis 1862 durch die Generaldirection für Strassen- und Brückenbau im Ganzen 45 238 Hectare Dünen aufgeforstet worden waren, hat die Staatsforstverwaltung ihrerseits allein vom Jahre 1862 bis 1868 nicht weniger als 14 700 Hectare Dünen fixirt, 145 Kilometer Palissaden und Hürdungen und 64 Forsthäuser für die mit der Unterhaltung der Dünen betrauten Cantonsforstwarte errichtet.

Mit Ende des Jahres 1868 waren noch 30 773 Hectare ungebundener Dünen und zwar in den Departements Pas de Calais, Morbihan, Loire-Inférieure, Vendée und Charente-Inférieure vorhanden, von denen

auf den Staat	13 446·90	oder	44%
auf Gemeinden	387·02	oder	1%
auf Private	16 939·08	oder	55% entfielen.
	30 773·00		100%

Von diesen 30 773 Hectaren waren bis Ende 1876

bereits aufgeforstet	12 397·41	Hectare	oder 40%
„ beraset[1])	6 058·93	„	„ 20%
In Summa also	18 456·34	Hectare	oder 60%

1) Die Berasung findet vorwiegend in den nördlich der Loiremündung gelegenen Departements statt, wo die Pinus maritima, diese treffliche Holzart zu Bindung der Dünen, weder den richtigen Boden noch das benöthigte warme Klima mehr antrifft.

Es verblieb mithin ein Rest von 12 316·66 Hectaren oder 40%.

Bei den grossen Mitteln, welche die gesetzgebenden Körperschaften Frankreichs der Staatsforstverwaltung für die Bindung und Erhaltung der Dünen jährlich zur Verfügung stellen — allein 2.869 945 Franken wurden für das Jahr 1879 bewilligt — und bei der unermüdlichen Thätigkeit, welche die Staatsforstverwaltung auf diesem Gebiet entfaltet, steht zu erwarten, dass schon nach Ablauf von wenigen Jahren Frankreich keine ungebundenen Dünen mehr besitzen wird.

III. Kapitel.

Wiederbewaldung der Gebirge.

Durch die Gesetze vom 28. Juli 1860 und 8. Juni 1864 wurden der französischen Staatsforstverwaltung die Mittel an die Hand gegeben, in den Pyrenäen, Alpen und Cevennen jene grossartigen, für das allgemeine Wohl so bedeutungsvollen Arbeiten durchzuführen, welche die Verbauungen der Wildbäche und Aufforstung der Gebirgsabhänge bezwecken. Wir theilen im Nachstehenden den Wortlaut dieser beiden Gesetze mit:

Gesetz vom 28. Juli 1860, betreffend die Wiederbewaldung der Gebirge.

Art. 1. Den Gemeinden, öffentlichen Anstalten und Privaten können Subventionen zur Wiederbewaldung solcher Grundstücke bewilligt werden, welche auf den Höhen oder Abhängen der Gebirge gelegen sind.

Art. 2. Diese Subventionen bestehen theils in Lieferungen von Samen oder Pflanzen, theils in Geldprämien.

Dieselben werden bewilligt mit Rücksichtnahme auf die Nützlichkeit der Arbeiten vom Standpunkte des öffentlichen Interesses, sowie auf die Hilfsquellen, Leistungen und Bedürfnisse der Gemeinden und öffentlichen Anstalten und auf die Summen, welche durch die Generalräthe für die Wiederbewaldung bewilligt wurden.

Art. 3. Die den Privateigenthümern bewilligten Geldprämien dürfen erst nach Ausführung der Arbeiten ausgezahlt werden.

Art. 4. Für den Fall, als mit Rücksicht auf das öffentliche Wohl und zwar wegen der Beschaffenheit des Bodens und der Gefahren, welche für die tiefer liegenden Grundstücke entstehen, die Wieder-

bewaldungsarbeiten obligatorisch gemacht werden müssen, sind folgende Formalitäten zu erfüllen:

Art. 5. Ein kaiserliches im Staatsrathe ausgefertigtes Decret spricht die Arbeiten als im öffentlichen Interesse gelegen aus, bestimmt den Umfang der Grundstücke, auf denen die Ausführung der Wiederbewaldung nöthig ist und regelt die Fristen der Ausführung.

Dieses Decret ist hervorgegangen:

1. Aus einer commissionellen Untersuchung in jeder der interessirten Gemeinden.
2. Aus einem Beschlusse der Gemeinderäthe dieser Gemeinden unter Zuziehung der Höchstbesteuerten.
3. Aus dem Gutachten einer Specialcommission, welche zusammengesetzt ist aus dem Präfecten des Departements oder seinem Vertreter, aus einem Mitgliede des Generalrathes, einem Mitgliede des Kreisrathes (arrondissement), aus einem Strassen- und Brückenbau- oder Bergingenieur, aus einem Forstbeamten und zwei den interessirten Gemeinden angehörigen Grundbesitzern.
4. Aus dem Gutachten des Kreis- und jenem des Generalrathes.

Das Befundprotokoll, die Terrainkarte und der Entwurf der vorzunehmenden Arbeiten, welch letzterer durch die Forstverwaltung mit Zuziehung eines Strassen- und Brückenbau- oder Bergingenieurs ausgearbeitet wurde, bleiben während der auf einen Monat festgesetzten commissionellen Untersuchungszeit auf dem Bürgermeisteramte aufgelegt. Diese Frist beginnt am Tage der Veröffentlichung des Präfecturerlasses, welcher die Eröffnung der Untersuchung und die Zusammenberufung des Gemeinderathes vorschreibt.

Art. 6. Das kaiserliche Decret wird in den interessirten Gemeinden veröffentlicht und angeschlagen.

Der Präfect lässt ausserdem den Gemeinden, öffentlichen Anstalten und Privaten einen Auszug des kaiserlichen Decretes bekannt geben, welcher die bezüglichen Angaben der ihnen gehörenden Ländereien enthält.

Die Kundmachung gibt die Frist bekannt, in welcher die Wiederbewaldungsarbeiten ausgeführt werden müssen und die allfallsigen Subventionsbeträge, oder die Vorschüsse, welche die Verwaltung zu bewilligen geneigt ist.

Art. 7. Wenn die Grundstücke, welche in dem durch das kaiserliche Decret bezeichneten Aufforstungsgebiete liegen, Privaten gehören, so müssen diese erklären, ob sie deren Wiederbewaldung selbst

ausführen wollen; in diesem Falle sind sie gehalten, die Arbeiten in den durch das Decret bestimmten Fristen auszuführen. Im Falle der Weigerung oder der Nichtvollziehung der eingegangenen Verpflichtungen kann aus Rücksicht für das öffentliche Wohl nach Titel II und folgenden des Gesetzes vom 3. Mai 1841 zur Expropriation geschritten werden. Der in Folge dieses Artikels expropriirte Eigenthümer hat das Recht, seine Wiedereinsetzung in seine Besitzung nach ausgeführter Wiederbewaldung zu beanspruchen, wenn er die erhaltene Expropriationsentschädigung und die für die Aufforstung aufgewendeten Geldbeträge nebst Zinsen zurückerstattet.

Von der Rückerstattung der Arbeitskosten kann er durch Abtretung der Hälfte seines Eigenthumes an den Staat entbunden werden.

Wenn der Eigenthümer seine Wiedereinsetzung erlangen will, muss er eine Erklärung darüber an die Unterpräfectur innerhalb derjenigen fünf Jahre, welche der an ihn erlassenen Bekanntmachung von der Vollendung der Wiederbewaldung folgen, bei Gefahr des Rechtsverlustes einreichen.

Art. 8. Wenn die Gemeinden oder öffentlichen Anstalten sich weigern, die Arbeiten auf den ihnen gehörigen Grundstücken auszuführen, oder nicht im Stande sind, dieselben im Ganzen oder zum Theil auszuführen, so kann der Staat entweder den Theil der Grundstücke, welchen sie weder aufforsten wollen oder können, im gütlichen Wege erstehen oder alle Arbeiten auf seine Kosten machen lassen. Im letzteren Falle behält er die Verwaltung und Nutzniessung der wiederbewaldeten Grundstücke bis zur Wiedererstattung seiner Vorschüsse nebst Zinsen. Nichtsdestoweniger kann die Gemeinde von dem Rechte der Beweidung der wiederbewaldeten Grundstücke Gebrauch machen, sobald diese Holzungen als widerstandsfähig erkannt worden sind.

Art. 9. Die Gemeinden und öffentlichen Anstalten können in allen Fällen jede Zurückforderung von Seite des Staates verhindern, wenn sie das Eigenthum der wiederbewaldeten Grundstücke zur Hälfte an den Staat abtreten. Die Abtretung muss unter Androhung des Rechtsverlustes in einer Frist von zehn Jahren, beginnend mit dem Tage der Bekanntmachung der Arbeitsvollendung, gemacht werden.

Art. 10. Die Besamungen oder Anpflanzungen können nur jährlich in jeder Gemeinde höchstens auf den 20. Theil der Oberfläche ihrer Grundstücke ausgeführt werden, wofern nicht ein Beschluss des

Gemeinderathes die Arbeiten auf einer grösseren Ausdehnung gestattet.

Art. 11. Die Staatsforstwarte können mit der Ueberwachung der Schonungen und der Anpflanzungen auf den durch das kaiserliche Decret festgesetzten Aufforstungsgebieten beauftragt werden. Die in diesen Gebieten durch die Forstwarte constatirten Frevel werden wie diejenigen in den Waldungen, die der Staatsforstverwaltung unterstellt sind, bestraft. Die Aburtheilung des Uebertreters erfolgt in Gemässheit der Artikel 209, 211, 212 und der §§ 1 und 2 des Artikels 210 des Forstgesetzes.

Art. 12. Der § 1 des Artikels 224 des Forstgesetzes findet keine Anwendung auf die Aufforstungen, welche in Gemässheit dieses Gesetzes mittelst staatlicher Subvention oder Geldprämien ausgeführt wurden.

Den Eigenthümern der mittelst Staatssubventionen oder Geldprämien aufgeforsteten Grundstücke ist der Vieheintrieb in diese Waldflächen ohne besondere Erlaubniss der Forstverwaltung so lange nicht gestattet, bis diese Holzungen als widerstandsfähig durch die Forstverwaltung erkannt wurden.

Art. 13. Eine eigene Verordnung[1]) wird festsetzen:

1. Die Massnahmen, welche zur Festlegung der im Art. 5 dieses Gesetzes bezeichneten Aufforstungsgebiete zu ergreifen sind.
2. Die Normen, welche bei der Ausführung und Erhaltung der Aufforstungsarbeiten zu beobachten sind.
3. Das Ausweisverfahren über die vom Staate bewilligten Vorschüsse, die geeigneten Maassregeln, um die Rückerstattung derselben nebst Zinsen zu sichern und endlich die Normen, nach welchen die Abtretung der Grundstücke nach Art. 9 von Seiten der Gemeinden an den Staat zu erfolgen hat.

Art. 14. Eine Summe von 10 Millionen Franken, von denen jährlich eine Million verausgabt werden darf, wird zur Deckung der durch dieses Gesetz bewilligten Ausgaben bestimmt.

Der Finanzminister wird ermächtigt, Staatswaldungen bis zum Betrage von 5 Millionen zu veräussern, nöthigenfalls mit Ertheilung der Bewilligung zur Ausrodung.

Diese Waldungen dürfen nur aus den sub Beilage B.[2]) aufgezählten Forsten entnommen werden.

---

1) Dieselbe ist am 10. November 1864 erfolgt und in der 4. Aufl. von M. Charles Jacquot's forstlicher Gesetzessammlung, betitelt: „Les codes de la législation forestière. Paris 1866" auf S. 199—214 veröffentlicht worden.

2) Beilage B. ist in Jacquot's Gesetzessammlung nicht abgedruckt worden, wes-

Die Veräusserungen haben innerhalb eines Zeitraumes von 10 Jahren vom 1. Januar 1861 an gerechnet allmählich stattzufinden.

Desgleichen ist der Finanzminister ermächtigt, die obgedachten Waldungen auf Grund contradictorischer Schätzung und unter den durch eine eigene administrative Vorschrift festzustellenden Bedingungen an Gemeinden zu veräussern. Die übrigen 5 Millionen Franken, welche zur Ergänzung der durch dieses Gesetz bewilligten Ausgaben nothwendig sind, sollen durch Extrahiebe und nöthigen Falls durch das gewöhnliche Budget aufgebracht werden.

Gesetz vom 8. Juni 1864, die Erneuerung von Gebirgsweiden betreffend.

Art. 1. Die im Gebirge gelegenen Grundstücke, deren Befestigung wegen der Beschaffenheit des Bodens und der Gefahren, welche für die tiefer gelegenen Ländereien entstehen, mittelst Gesetz vom 28. Juli 1860 für nothwendig erkannt worden sind, können in dem Masse, als das Bedürfniss für das öffentliche Wohl es erheischt, entweder in ihrer ganzen Ausdehnung in Gebirgsweiden — oder theilweise in Gebirgsweiden und theilweise in Wald — oder ganz in Wald umgewandelt werden.

Art. 2. Bei den Arbeiten für die Erneuerung der Gebirgsweiden sind die Bestimmungen der Art. 1—8 und des Art. 11 des Gesetzes vom 28. Juli 1860 über die Wiederbewaldung der Gebirge, insoweit dieselben mit diesem Gesetze nicht in Widerspruch stehen, zu beobachten.

Nichtsdestoweniger ist die Staatsforstverwaltung ermächtigt, bezüglich jener Grundstücke, welche vor der Veröffentlichung dieses Gesetzes in die obligatorischen Aufforstungsgebiete einbezogen wurden, nach eingeholtem Gutachten von Seiten des Gemeinderathes der betheiligten Gemeinden, an Stelle der Wiederbewaldungsarbeiten diejenigen Arbeiten behufs Erneuerung der Gebirgsweiden in der Ausdehnung, welche sie für zweckmässig erachten wird, ausführen zu lassen.

Die Gemeinden, öffentlichen Anstalten und die Privaten können diese Umwandlung beantragen. Im Falle der Weigerung von Seite der Forstverwaltung hat der Präfect nach Anhörung des Präfecturrathes und in Erfüllung der sub Nr. 3 und 4 § 2 des Artikels 5 im Gesetze vom 28. Juli 1860 vorgeschriebenen Formalitäten zu entscheiden.

halb wir dieselbe unsern Lesern nicht vorführen können. Es ist zu vermuthen, dass unter denselben die in der Ebene gelegenen Waldungen zu verstehen sind.

Gegen die Entscheidung des Präfecten kann an den Finanzminister recurrirt werden, welcher nach eingeholtem Gutachten der Finanzsection des Staatsrathes Beschluss fasst.

Art. 3. Die Gemeinden und öffentlichen Anstalten können in allen Fällen jede Zurückforderung von Seiten des Staates hinten anhalten, wenn sie entweder die Hälfte oder mehr der Nutzniessung der neuberasten Grundstücke so lange an den Staat abtreten, bis durch dieselben die vom Staate verausgabten Vorschüsse sammt Zinsen zurückerstattet sind, oder aber, wenn sie das Eigenthumsrecht ihrer Grundstücke bis höchstens zum vierten Theile an den Staat abtreten. In allen diesen Fällen ist jedoch das Urtheil der Sachverständigen massgebend.

Art. 4. Die Arbeiten und die Inschonungslegungen dürfen gleichzeitig in jeder Gemeinde nur bis höchstens auf ein Drittel der Grundstücke sich erstrecken, es sei denn, dass durch Beschluss des Gemeinderathes eine grössere Fläche zugestanden worden wäre.

Art. 5. Der in Folge dieses Gesetzes expropriirte Eigenthümer hat das Recht, seine Wiedereinsetzung in seine Besitzung nach ausgeführter Erneuerung der Gebirgsweiden zu verlangen, wenn er die Expropriationsentschädigung und die Arbeitskosten zurückerstattet. Er kann von der Rückerstattung der letzteren durch Abtretung des vierten Theiles seines Eigenthumes an den Staat entbunden werden.

Art. 6. Durch eine eigene administrative Verfügung[1]) werden festgesetzt:

1. Die Massregeln für die nähere Bezeichnung der im Art. 1 dieses Gesetzes erwähnten Grundstücke.
2. Die Normen, welche bei der Ausführung und Erhaltung der Arbeiten behufs Erneuerung der Gebirgsweiden beobachtet werden müssen.
3. Das Ausweisverfahren über die vom Staate gewährten Vorschüsse, die geeigneten Massregeln, um die Rückerstattung derselben sammt Zinsen zu sichern und endlich die Normen, nach welchen die Abtretung der Nutzniessungen oder des Eigenthumsrechtes an den Staat zu erfolgen hat.
4. Der Vorgang bei der Feststellung und Anweisung jener Entschädigungssumme, welche den Gemeinden, je nach Umständen für den Fall bewilligt werden, als durch die Aufforstungs- und Berasungsarbeiten auf den Gemeindegründen ein vorübergehender Verlust der Weidenutzung stattfinden sollte.

Art. 7. Eine Summe von fünf Millionen Franken, von denen jährlich 500 000 verausgabt werden dürfen, wird zur Deckung der durch dieses Gesetz bewilligten Ausgaben zur Verfügung gestellt.

---

1) Erfolgt am 10. November 1864. Siehe Anmerkung auf Seite 216.

Dieselben werden durch Extrahiebe in den Staatsforsten und nöthigenfalls durch die gewöhnlichen Hilfsquellen des Budgets beschafft.

Nach den vorstehenden Gesetzen zerfallen mithin die Wiederbewaldungs- und Neuberasungsarbeiten im Gebirge in zwei Kategorien, in die obligatorischen und facultativen.

Die ersteren, welche vorwiegend allgemeinen Interessen dienen, werden von der Staatsforstverwaltung in denjenigen Gebieten durchgeführt, deren Aufforstung und Neuberasung als im öffentlichen Interesse gelegen bezeichnet wurden.

Die zweiten, bestimmt, die minder dringlichen Gefahren zu bannen, sind der Initiative der Privaten und Gemeinden überlassen. Der Staat ertheilt bei diesen lediglich nach Massgabe der vorhandenen Geldmittel, Bedeutung der Arbeiten etc. etc., Subvention in Geld oder Pflanzenmaterial. Es ist einleuchtend, dass die Staatsforstverwaltung den obligatorischen Arbeiten das Hauptinteresse entgegenbringt.

Seit dem Jahre 1861 wurden bis 31. December 1877 in den Gebirgscantonen der Pyrenäen, Alpen, Cevennen und des Centralplateaus 217 Gebiete als obligatorisch zu cultiviren ausgeschieden.

Dieselben umfassen einen Flächenraum von 139 164 Hectaren, von denen 117 663 Hectare oder 85% aufgeforstet und 21 501 Hectar oder 15% in Gebirgsweiden umgewandelt werden sollen. Hiervon waren bis Ende 1877 bereits 27 500 Hectare aufgeforstet und 1500 Hectare neuberast. Die Summe von 8·630 100 Franken wurde hierfür verausgabt.

Innerhalb derselben 16 Jahre haben Gemeinden und Private mittelst Staatsunterstützung 49 900 Hectar in Cultur gebracht und zwar 98% davon im Wege der Aufforstung und nur 2% vermittelst Berasung. Der vom Staate für diese facultativen Arbeiten gewährte Subventionsbetrag beziffert sich mit 5.600 000 Franken.

Für das Jahr 1878 waren die Aufforstung von 2800 Hectaren und die Berasung von 150 Hectaren in Aussicht genommen und für diese Arbeiten durch das Finanzgesetz der Betrag von 1.683 000 Franken bewilligt worden.

Um diese Aufforstung, resp. Berasung vollkommen durchführen zu können, mussten 224 000 Meter Fusssteige angelegt, 1780 Thalsperren erbaut, 15 300 Meter Flechtwerk und 44 000 Meter Faschinenwerke, 11 800 Meter Einfriedigungen, Barrièren, Stützmauern etc. etc. aufgestellt werden.

Man kann sich aus diesen Ziffern einen Begriff von der Tragweite, Schwierigkeit und Grossartigkeit der obligatorischen Arbeiten machen.

Für 1879 waren für Aufforstungen und Neuberasungen im Gebirge

1.667 840 Franken bewilligt worden und nach dem vor Kurzem veröffentlichten Finanzgesetz[1]) per 1880 sind für das Jahr 1880 3.927 085 Franken für Anlage und Erhaltung von Wegen, Erbauung von Forsthäusern und für Aufforstungen und Neuberasungen im Gebirge der Staatsforstverwaltung zur Verfügung gestellt.

Von diesen 3.927 085 Franken entfallen allein 2.667 840 Franken, also um eine Million mehr als im Vorjahre auf die Arbeiten im Gebirge.

Die Summe von 2.667 840 Franken ist bestimmt:

1. Zur Lieferung von Samen, Pflanzen und Geldunterstützungen an Private und Gemeinden, welche facultative Arbeiten durchführen.
2. Zur Erwerbung von Gründen innerhalb der im öffentlichen Interesse gelegenen Gebiete.
3. Zur Durchführung der Arbeiten, welche die Erdbefestigungen, Austrocknungen der Wildbäche, Aufforstung und Berasung des in den obligatorischen Gebieten gelegenen Terrains zum Zwecke haben.
4. Zur Ertheilung von Subventionen an die in den Gebirgsländern über Initiative der Staatsforstverwaltung entstandenen Weidegenossenschaften, welche sich die Aufgabe gestellt haben, die extensive Schaf- und Ziegenweide in intensive Rindviehweide umzuwandeln, die Milch- und Käsewirthschaft zu heben und eine Regelung des Weidebetriebes durchzuführen.

Diese Weidegenossenschaften, um deren Inslebenrufen sich der französische Forstinspector M. Calvet grosse Verdienste erworben hat, sind berufen, auf die Wiederherstellung der Productivität des Gebirgsbodens einen höchst wohlthätigen Einfluss auszuüben. Sie sind geeignet, zwischen der Gebirgsbevölkerung und den ärarischen Forstbeamten vortreffliche Beziehungen herzustellen und die Opposition der Gebirgsbewohner gegen die Inschonungslegung der aufzuforstenden Flächen zu brechen.

Schon mancher ehemalige heftige Gegner der Wiederbewaldung und Neuberasung der Gebirge ist durch dieselben zum eifrigsten Förderer der diesbezüglichen Arbeiten geworden und dieselben Gemeinden oder Privaten, welche ehemals mit der Inschonungslegung der Gebirgsabhänge keineswegs einverstanden waren, kommen heute um Gewährung von Subventionen ein, um die Inschonungslegung, Aufforstung und Berasung ihrer Gründe selbst vornehmen zu können.[2])

Ueber den Stand der Aufforstung und über die für die Gesammtarbeiten noch benöthigten Mittel giebt der am 28. März 1879 vom Minister für Handel und Ackerbau an das Haus der Abgeordneten erstattete Bericht interessante Aufschlüsse.

1) Siehe Septemberheft der Revue des eaux et forêts 1879.

2) Solche Weidegenossenschaften sollten auch in Oesterreich-Ungarn insbesondere am Karste durch die Forstbehörde ins Leben gerufen werden.

Wir entnehmen demselben diesbezüglich Nachstehendes:

Die auf die Creïrung neuer Aufforstungsgebiete Bezug habenden Studien umfassen gegenwärtig eine Fläche von mehr als 100 000 Hectaren, von denen ein grosser Theil vor Ende 1879 als im öffentlichen Interesse gelegen erklärt und ausgeschieden werden kann.

Als man die beiden Gesetze vom Jahre 1860 und 1864 zu handhaben begann, fehlten der Staatsforstverwaltung noch jedwede Erfahrungen, weshalb sie sich in Versuchen bewegen musste. Die Arbeitsmethoden waren noch nicht festgestellt, und die Erfolge deshalb auch nicht gesichert.

Wie aber Demontzey in seinen „Studien über die Wiederbewaldung der Gebirge“[1]) richtig bemerkt, „ist man gegenwärtig über die Periode der Versuche hinaus; die Bahn ist geebnet und der Moment gekommen, wo man mit jener Entschiedenheit und Raschheit dem Ziele zusteuern muss, welche durch die Grösse und Entfernung desselben bedingt werden.“

Heute gilt als Grundsatz, dass das ganze System der Austrocknung der Wildbäche in der Aufforstung des Aufnahmebeckens beruht.

Die Staatsforstverwaltung weiss jetzt genau, wie sie mittelst Thalsperren das Bett eines Wildbaches zu erweitern und dessen Böschungen zu befestigen hat, sie ist sich darüber klar, wie die Runsen durch stufenförmige Faschinenwerke ausgetrocknet, die durch Gewitterregen herabgeführten Wasser- und Geröllmassen mittelst lebender Flecht- oder Hürdenwerke aufgehalten, die lockeren Bergabhänge durch Berasung gebunden und mittelst Anbau von den jeweiligen Standortsverhältnissen entsprechenden Holzarten definitiv befestigt werden.

„In den Hochlagen der Alpen, diesem classischen Boden der Wildbäche,“ sagt Demontzey ferner, „kann man heute ausgedehnte, den climatischen Verhältnissen angepasste Nadelholzbestände ihren kräftigen Wuchs nicht nur über das Aufnahmsbecken der zuerst regulirten Wildbäche, sondern auch über die steilen Hänge, die durch sie für immer gebunden und geschützt erscheinen, entfalten sehen, während andererseits die einst so gefürchteten Wildbäche sich in harmlose Gebirgswässer umgewandelt haben, die um so werthvoller geworden sind, als sie der Landwirthschaft zur Bewässerung ihrer Felder bessere und grössere Wassermengen zuführen.“

Aus dem Gesagten erhellt, dass dort, wo Restaurirungsarbeiten ausgeführt worden sind, auch die Bergstürze, welche durch die in den kah-

1) Dieses treffliche Werk, mit dessen Uebersetzung ins Deutsche wir eben beschäftigt sind und noch im Laufe des Winters in deutscher Ausgabe herauszugeben hoffen, ist im December 1878 in Paris erschienen. Es führt den Titel: Etude sur les travaux de reboisement et de gazonnement des montagnes par M. Demontzey. Paris 1878. Impr. Nat.

len Abhängen sich bildenden Wildbäche hervorgerufen wurden, ferner die von letzteren erzeugten Anhäufungen von Erd- und Steinmassen auf der Cultur, sowie die Ueberschwemmungen, die ehemals plötzlich Dörfer und Städte unter Wasser setzten, allmählich verschwunden sind."

Mit diesem Berichte hat der Herr Minister auch dem Hause einen approximativen Voranschlag über die Zeit und Kosten, welche die Wiederherstellung der Productivität der Gebirge beansprucht, vorgelegt und in demselben nachgewiesen, dass 220 Millionen Franken im Ganzen zu verausgaben sind, von denen 148 Millionen auf die Arbeiten und 72 Millionen auf die Grunderwerbungen entfallen.

Die nachstehende Tabelle gibt die Vertheilung der Arbeiten auf die verschiedenen Regionen an.

Aus dem Vorausgehenden geht bereits hervor, dass die obligatorischen Arbeiten fast immer die Bestimmung haben, durch Bewaldung der Gebirge und durch Wildbach-Correctionen die verheerenden Wildbäche in harmlose Gebirgswässer umzuwandeln.

Bei jedem Wildbach lassen sich nach Surell[1]) drei scharf von einander getrennte Regionen unterscheiden.

1. Die Sammelregion oder Aufnahmsbecken. In ihr sammeln sich die Gewässer an, wühlen den Boden auf und schwemmen ihn ab. Sie zeigt im Allgemeinen die Form eines Trichters.
2. Der Abzugskanal. In ihm findet weder eine besondere Aufwühlung noch eine Ablagerung statt.
3. Die Entleerungsregion am Ausgange der Bergschlucht, in der die von oben herabgeführten Stein-, Erd- und Schuttmassen in Form eines oft riesige Dimensionen (3000 Meter) annehmenden Schuttkegels, mit der Spitze der Schlucht zugewendet, deponirt werden.

Um einen Wildbach zu reguliren, muss man vor Allem in der Sammelregion das Aufwühlen und Abschwemmen des Bodens, welches von climatischen, topographischen und geologischen Verhältnissen abhängig ist, zu vermeiden suchen. Der Boden muss gegen die mannigfachen Einwirkungen des Regen- und Schneewassers durch Befestigung desselben mit Flecht- oder Faschinenwerk, insbesondere aber durch Berasung und Aufforstung geschützt, das Regenwasser selbst auf der Oberfläche vertheilt und dessen Abfluss so viel als möglich zurückgehalten, beziehungsweise gemässiget werden. Auch hat man dafür zu sorgen, dass die Wässer nicht alle gleichzeitig in die Hauptschlucht gelangen. Zu diesem Zwecke ist es unbedingt nöthig, einen Schutzwall zu errichten, Correctionen, sowie Wiederbewaldungs- und Neuberasungsarbeiten vorzunehmen.

1) A. Surell: Etude sur les torrents des hautes-alpes. 2. Aufl. Paris 1870. III. Kapitel. Pag. 13.

Nr. des Oberforstamtes	Departement	Gesammtflächenraum des gegenwärtigen Aufforstungs- u. Berasungsgebietes. (obligat. und facultativ).	Gesammtausdehnung der gegenwärtig restaurirten Bodenfläche.	Gesammtbetrag d. aufgelaufenen Kosten. (abgerundet).	Grösse d. Bodenfläche der künftig aufzuforstenden Gebiete.	Grösse der noch aufzuforstenden Bodenfläche sowohl in den älteren als auch in den künftigen Gebieten.	Benöthigte Summen zur Ergänzung der Aufforstungs- und Berasungsarbeiten im Gebirge.	Benöthigte Frist bis zur Vollendung der Arbeiten.
	Region der Alpen.							
		Hectare	Hectare	Franken	Hectare	Hectare	Franken	Jahre
14	Isère	14 299	3 685	770 000	7 400	13 030	3.500 000	25
	Loire	8 465	3 222	295 000	11 500	16 740	1.700 000	do.
	Rhône	2 825	1 791	75 000	10 000	11 030	1.100 000	do.
26	Basses-Alpes	12 417	6 145	2.730 000	64 780	71 000	28.000 000	60—80
	Bouches-du-Rhône	15 010	2 604	250 000	2 000	12 000	1.200 000	25
	Vaucluse	10 583	6 477	400 000	—	4 000	500 000	20
33	Savoie et Haute-Savoie	—	—	—	6 000	6 000	3.000 000	25
35	Hautes-Alpes	11 943	2 816	1.360 000	40 000	50 000	25.000 000	60—80
	Drôme	53 333	4 101	2.550 000	67 000	120 000	15.000 000	60
	Summe	128 875	30 841	8.430 000	208 680	303 800	79.000 000	
	Region der Cevennen und des Centralplateau.							
21	Puy-de-Dôme	16 475	14 303	1.150 000	30 440	32 800	2.500 000	20—25
27	Ardèche	8 982	1 834	190 000	10 000	17 000	3.800 000	do.
	Gard	6 665	1 850	340 000	8 000	13 000	2.600 000	do.
	Hérault	7 099	3 000	535 000	5 000	9 000	2.000 000	do.
	Lozère	8 434	4 000	575 000	80 000	84 000	10.700 000	50
28	Aveyron	148	148	10 000	40 000	40 000	3.000 000	25—30
	Cantal	2 044	2 044	115 000	35 000	35 000	2.700 000	do.
	Corrèze	930	930	40 000	50 000	50 000	2.400 000	do.
	Haute-Vienne	15	15	1 000	5 000	5 000	300 000	do.
	Haute-Loire	6 243	4 076	540 000	50 000	52 000	4.000 000	do.
	Summe	57 035	32 200	3.496 000	313 440	337 800	34.000 000	
	Region der Pyrenäen.							
18	Haute-Garonne, Ariége	7 585	4 165	1.100 000	30 000	33 400	9.000 000	30—40
22	Hautes- et Basses-Pyrénées	2 632	1 076	404 000	35 000	36 500	10.000 000	do.
25	Aude, Pyrénées-Orientales, Tarn	17 780	6 250	800 000	35 000	46 500	16.000 000	50
	Summe	27 997	11 491	2.304 000	100 000	116 400	35.000 000	
	Haupt-Summe	213 907	74 532	14.230 000	622 120	758 000	148.000 000	

Surell sagt in seinen „Studien über die Alpenwildbäche“, nebenbei erwähnt das vollständigste Werk, welches über Wildbäche je erschienen ist, auf Seite 202 folgendes:

„Auf beiden Ufern des Wildbaches wird eine continuirliche, die Krümmungen des Baches stets verfolgende Linie vom Ursprung bis zur Mündung errichtet.

„Der Streifen, welcher sich zwischen jeder dieser Linien und dem Gipfel der Berge hinzieht, soll die sogenannte Schutzzone bilden.

„Die Zonen der beiden Ufer verringern sich dann weiter oben den Lauf des Bettes verfolgend, so dass der Wildbach in seiner ganzen Länge in Form eines Gürtels eingefasst wird.

„Die durchschnittliche Breite dieser Zone, welche je nach den Abhängen und der Bodenfestigkeit variirt, hätte unten circa 40 Meter zu betragen, soll sich aber nach oben zu rasch bis zu einer Breite von 400 bis 500 Metern erweitern.

„Diese Tracirung hat sich nicht nur auf den Hauptarm des Wildbaches, sondern auch auf die verschiedenen Nebenwildbäche, welche in denselben einmünden, zu erstrecken. Auf solche Weise wird der Wildbach bis in seine kleinsten Abzweigungen eingefasst.“

Die Correction der Wildbäche geschieht im Abzugscanale auf verschiedene Arten, entweder mittelst Thalsperren, durch welche im Wege von Anschlemmungen die Erhöhung des Flussbettes und die Erweiterung der Section erzielt, andererseits der Lauf des Wassers verlangsamt wird, ferner mit Hülfe von Flechtzäunen, wodurch die Erhöhung des Flussbettes so lange dauernd erhalten wird, bis die Vegetation eine genügende Stärke erreicht hat, um die Dauer der Resultate zu garantiren.

Man kann aber auch beide Arten, Thalsperren und Flechtzäune, gleichzeitig in Anwendung bringen und so wird die Kraft des Wassers in Folge einer Kette von Stürzen und durch die an den Ufern sich bildende Vegetation gebrochen.

Wir wollen uns hier auf die Details der Wildbachverbauungen nicht einlassen, glauben dies auch um so mehr unterlassen zu können, als wir mit der Herausgabe einer deutschen Uebersetzung von Demontzeys trefflichen „Studien über die Aufforstung und Neuberasung der Gebirge“ beschäftigt sind.

Dieses preisgekrönte Werk, welchem ein aus 36 Blättern bestehender Atlas, die verschiedenen Arten der Wildbäche, Thalsperren, Flechtwerke etc. darstellend, beigegeben ist, bespricht im I. Theile die obligatorischen Arbeiten, im II. Theile die facultativen.

Der I. Theil zerfällt wieder in sieben Titel, von denen die ersten drei den Wildbächen und ihren Correctionsarbeiten gewidmet sind. Die verschiedenen Arten von Thalsperren, Flechtwerken etc., welche bei den Wildbachverbauungen zur Verwendung kommen, werden darin eingehend besprochen.

Der IV. Titel, aus 5 Kapiteln bestehend, ist rein forstlichen Inhalts und bespricht eingehend die Wahl der Holz-, Betriebs- und Culturarten.

Im V. Titel werden wir mit den nothwendigen topographischen und hygrographischen Arbeiten bekannt gemacht, während der VI. Titel von der Unterhaltung und dem Schutz der ausgeführten Arbeiten handelt. Der VII. Titel enthält Recapitulationen.

Das Demontzey'sche Werk findet eine treffliche Ergänzung in „E. de Gayffiers: Photographies de travaux de consolidation et de reboisement" nebst dessen „Monographies de travaux exécutés dans les Alpes, les Cévennes et Pyrénées. Paris 1878."[1])

Seit 1862 leitet Demontzey die Aufforstungsarbeiten in den Alpen, während er früher vom Jahre 1853—1862 in gleicher Eigenschaft in Algier thätig war. Eine 26jährige Erfahrung im Gebiete des Aufforstungswesens steht diesem Schriftsteller mithin zu Gebote.

„Der mit den Aufforstungen verbundene Endzweck," sagt Demontzey auf Seite 105 seiner vortrefflichen Studien, „kann nur durch Anlage von Hochwald erreicht werden. Diese Bestandesform ist die einzige, welche allen an die Holzvegetation gestellten Anforderungen genügt. Anforderungen, welche darinnen gipfeln, dass die verwendeten Holzpflanzen den Boden mit einem zahlreichen Netz von Wurzeln durchdringen und befestigen, wodurch sie ihn vor Abrutschung und Abschwemmung sichern, einen möglichst dauernden Bodenschutz gegen meteorologische Einflüsse gewähren, und dass sich unter ihnen eine Humusschicht bilde, welche nicht nur die Fruchtbarkeit des Bodens zu heben, sondern auch den Abfluss der Schnee- und Regenwässer zu verlangsamen und zu regeln vermag.

Es ist einleuchtend, dass man bei den meisten für die Aufforstung bestimmten Flächen nicht immer unmittelbar die Anzucht von Hochwäldern durchzuführen vermag. Gar häufig wird man sich Anfangs mit irgend einer Vegetation begnügen und durch Jahre warten müssen, bis die Bodenverhältnisse sich derartig gestaltet haben, dass an die Anlage von solchen Beständen geschritten werden kann. Aber man hat von vorneherein die Niederwaldform, welcher von manchen Schriftstellern über Aufforstung der Gebirge das Wort geredet wurde, gänzlich auszuschliessen. Die durch Ausschlag sich verjüngenden Niederwälder vermögen den vorerwähnten Bedingungen nicht zu entsprechen.

Schon der Umstand, dass sie in grossen Schlägen genutzt werden müssen, während die Hochwaldbestände, wenn es sich um Schutzwaldungen handelt, lediglich gepläntert oder gefemelt werden, wodurch eine merkliche Unterbrechung des schützenden Kronendaches nie statthat, spricht ganz entschieden gegen die Niederwaldform, desgleichen die Thatsache, dass namentlich an lichten Südseiten zwei Vegetationsstufen im Hochwalde auftreten, indem sich unter dem hochstämmigen Oberbestande ein buschförmiges Unterholz, Bodenschutzholz genannt, einfindet, welches eine treffliche Ergänzung zu der durch den Bestand gebildeten Bodenbedeckung abgibt.

1) Dieselben werden ebenfalls in deutscher Ausgabe im Verlage von Carl Gerold's Sohn in Wien erscheinen.

Hierzu kommt noch der Umstand, dass über 1200—1500 Meter Meereshöhe Niederwälder überhaupt nicht fortkommen und man an solchen Orten einzig und allein auf die nur durch Samen sich verjüngenden Nadelhölzer angewiesen ist."

Ist nun die geeignete Wald- und Betriebsform durch das Vorstehende genau präcisirt, so erscheint es andererseits noch nothwendig uns über die Wahl der anzubauenden Holzart und Culturart zu verständigen.

Die richtige Auswahl der Holz- und Culturart muss als die wichtigste Grundlage jeder Aufforstung angesehen werden. Ein Versehen in dieser Richtung ist geeignet, die bittersten Enttäuschungen zu bereiten.

Der Unterdirector und Professor an der Forst-Lehranstalt in Nancy, Herr M. Mathieu, unterscheidet in seiner 1864 erschienenen Schrift über Aufforstung der Gebirge vier grosse klimatische Zonen, nämlich:

1. Die Region des Mittelländischen Meeres oder die warme Zone, welche sich vom Meeresspiegel bis zu einer Höhe von 600 Metern erstreckt;
2. die mittlere oder gemässigte Zone, zwischen 600 und 1000 Metern gelegen;
3. die rauhe oder kalte Zone, von 1000—1800 Metern; und
4. die alpine oder sehr kalte Region von 1800—3000 Metern über dem Meere.

Die erstere, durch das Auftreten des Olivenbaumes gekennzeichnete Region ist der natürliche Standort der Aleppokiefer, der Pinie, Seekiefer, der immergrünen Stein- und der Korkeiche.

Die gemässigte Zone ist vorzugsweise die Heimath der Trauben- und Stieleiche. Kastanie, Pappel, Esche, Ulme und Spitzahorn treten in grossen Mengen, doch meist in Untermischung auf. In den oberen Theilen finden sich Weiss- und Schwarzkiefern an geschützten frischen Lagen vor. Das sogenannte rauhe Klima ist dem Gedeihen der Laubhölzer nicht besonders günstig. Buche und Bergahorn sind so ziemlich die einzigen Repräsentanten dieser Baumgattung.

Dagegen ist diese Region die eigentliche Heimath der Nadelhölzer. Kiefern, insbesondere die Krummholzkiefer, Tanne, Fichte und Lärche entwickeln sich hier am besten.

Die vierte, sehr kalte Region kennzeichnet sich durch die vollständige Abwesenheit von Laubhölzern. In diesem Klima gedeihen von baumbildenden Forstgewächsen nur noch die Lärche und Arve, welche Holzarten in den französischen Alpen selbst noch bei 3000 Meter über dem Meere zu finden sind.

Diese Reihenfolge unterliegt je nach der Exposition, der Lage, Bodenart und nach der Natur der herrschenden Winde gewissen Abweichungen. Nordseiten sind die kühlsten und frischesten. Ostseiten sind gemässigter, Südseiten, auf welche die Sonne fast den ganzen Tag einwirkt, die trockensten und die Westseiten, welche von der Sonne im Momente, wo die Lufttemperatur ihr Maximum erreicht hat, getroffen werden, sind selbstredend wieder wärmer als Ost- und Nordseiten.

Auf den Einfluss der Exposition ist mithin bei der Auswahl der Holzart wesentlich Rücksicht zu nehmen. Auch darf der Schutz durch Umgebung, insbesondere durch Berge, welche die Aufforstungsflächen vor warmen oder kalten Winden schützen, nicht unberücksichtigt gelassen werden.

Die einzelnen Holz- oder Baumarten besprechend, erwähnt Demontzey, dass sich die Hoffnungen, welche man an die Buche, Fichte und Tanne geknüpft hat, nicht erfüllt haben. Der Umstand, dass diese Holzarten in den ersten Jahren ihrer Entwicklung eines gewissen Schutzes bedürfen, ferner der Abgang einer Pfahlwurzel bei Fichte und Buche, machen dieselben zu Aufforstungen nackter Böden, um welche es sich hier vorwiegend handelt, ungeeignet.

Diese drei Baumarten können deshalb weniger zu Aufforstungs- als zu Verbesserungszwecken verwendet werden.

Später, nachdem einmal der Boden bedeckt, ist der Unterbau dieser drei Holzarten von nicht zu unterschätzendem Werthe.

Dagegen legt Demontzey grosses Gewicht in der warmen Zone auf die Aleppokiefer, Seekiefer und die genügsame immergrüne Eiche (Quercus Ilex *L.*), in der gemässigten Zone auf Traubeneiche, Weiss- und Schwarzkiefer, in der kalten auf die Krummholzkiefer, welche er nebst der Lärche als die beachtenswertheste Holzart für Aufforstung dieser Region bezeichnet.

Die Lärche, dieser herrliche Baum mit seinen sanftgrünen Nadeln, diese in jeder Beziehung werthvolle Holzart, welche das Eichenholz im Hochgebirge zu ersetzen berufen ist und deshalb im Volksmunde als Bergeiche bezeichnet wird, bildet in Höhenlagen von 1000—2000 Meter die Grundlage der Aufforstung. Sie widersteht vorzüglich den atmosphärischen Einflüssen und bedarf keines Schutzes, gedeiht auf allen Bodenarten und tritt in Frankreich in einer Meereshöhe von 1000—2500 Metern bestandesbildend auf. Vereinzelt ist sie auf Südseiten der Alpen sogar noch bei 2900 Meter zu finden.

Ihre üppigste Entwicklung entfaltet sie in der Höhenregion von 1000—1200 Metern.

Als letzter Vertreter der Forstvegetation ist die Arve, dieser echte Alpenbaum, der leider immer mehr und mehr verschwindet, zu bezeichnen.

An felsigen Bergkämmen hängend, wächst die Arve zwar sehr langsam, jedoch allen Unbilden der Witterung Trotz bietend. Sie liefert ein sehr hartes, von Holzschnitzern äusserst gesuchtes Holz.

Zwischen 1500 und 2000 Meter über dem Meere wird sie mit Erfolg in Untermischung mit der Lärche angezogen; weiter hinaus bildet die Arve die einzige Hilfsquelle für die Wiederbewaldung der Gebirge.

In zwei Arbeitscampagnen wurden an 20000 Kilogramm dieser vorzüglichen Holzart in den Niederalpen mit ausserordentlichem Erfolge angebaut und steht so eine weitere Verbreitung derselben mehr und mehr zu erwarten.

Hat man sich für die anzubauende Holzart entschieden, so tritt zu-

nächst die Aufgabe heran, von den bekannten Culturverfahren das geeignetste auszuwählen.

Natürlich hängt auch die Wahl der Culturmethode gleich jener der Holzart von Localverhältnissen ab.

Ob man sich jedoch für dieses oder jenes Verfahren, für Saat oder Pflanzung entscheidet, in jedem Falle sind gewisse Vorbereitungsarbeiten und Massregeln unerlässlich.

Als eine der allerwichtigsten ist die Inschonungslegung der Aufforstungsflächen zu bezeichnen.

Kein Gedeihen einer Waldcultur ist denkbar, wenn sie nicht vor dem verderblichen Zahn der Weidethiere, vor dem Zertreten durch Hornvieh geschützt wird. Schon die Inschonungslegung allein wird in der warmen und gemässigten Zone Veranlassung zur Wiederbewaldung der Gebirge geben.

In vielen Fällen hat der Aufforstung auch eine geeignete Bodenbearbeitung voranzugehen. Demontzey, welcher, wie bereits erwähnt, seit 26 Jahren in Algier und Frankreich sich mit der Aufforstung kahler Flächen beschäftigt, stellt auf Grund seiner reichen Erfahrungen den Satz auf:

„Die Tiefe der Bodenbearbeitung, durch welche man den Boden lockerer, aufschliessbarer und frischer macht, steht direct proportional zur Wärme und Trockenheit der Gegend und umgekehrt proportional zur Meereshöhe, in welcher die Aufforstungsfläche gelegen ist."

Die tiefste Bodenbearbeitung hat mithin in der warmen, eine mittlere in der gemässigten, eine mindere in der kalten und meist gar keine in der sehr kalten Zone zu geschehen.

Wo sie aber nothwendig wird, hat sie ebenso gut bei Anwendung der Saat als der Pflanzung zu erfolgen.

Immer soll sie aber einige Monate vor der Aussaat oder Pflanzung statthaben.

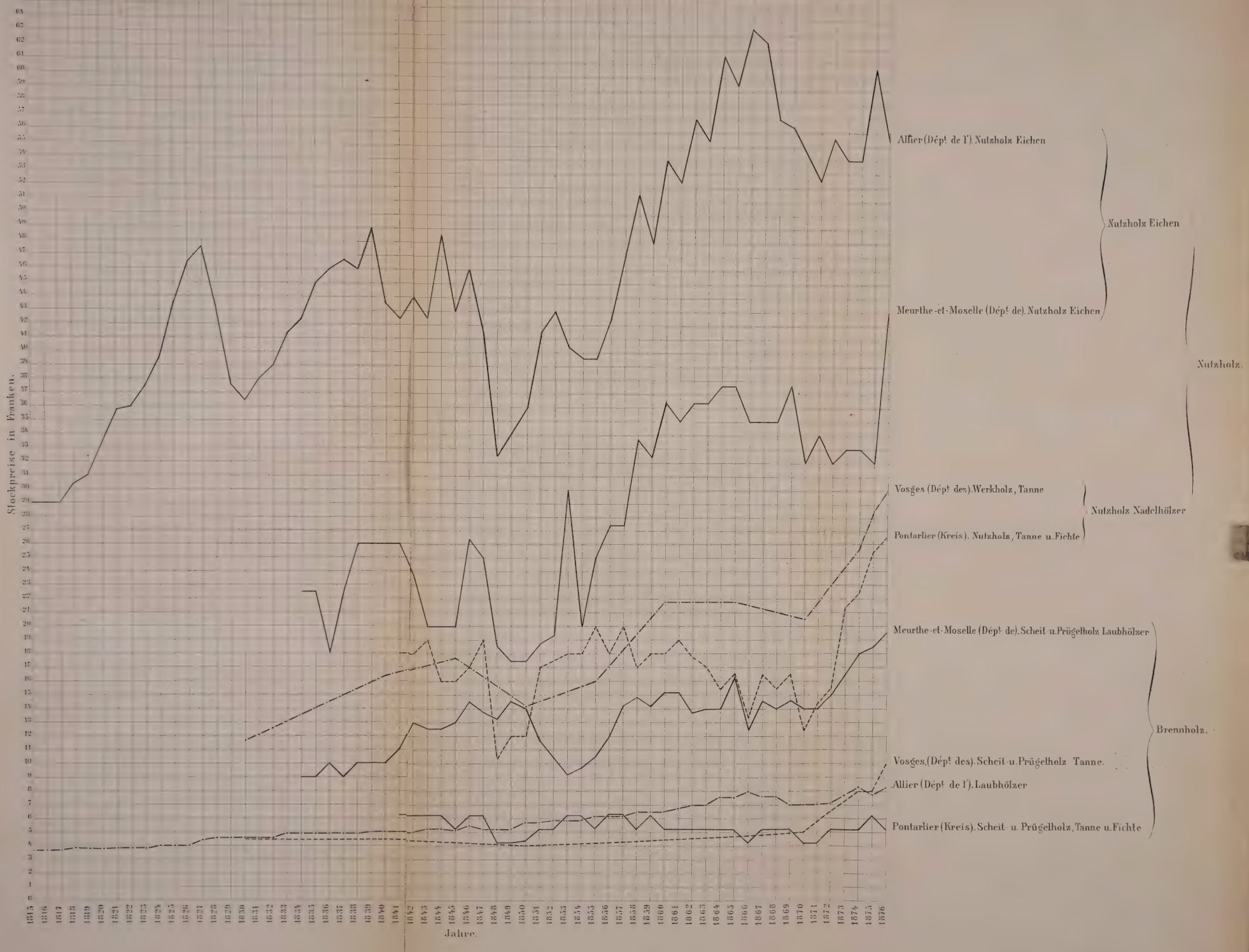
Gesäet sollen nach diesem Schriftsteller werden:

Die Seekiefer, immergüne und Korkeiche in der warmen, die Traubeneiche, Kastanie und korsische Kiefer in der milden Zone, während die Aleppokiefer, Pinie, Weiss- und Schwarzkiefer, Buche, Tanne, Fichte, Lärche und Arve mit gleichem Erfolge gesäet und gepflanzt werden können, doch gibt Demontzey der Pflanzung, welche in Frankreich überhaupt am meisten angewendet wird, für diese Holzarten den Vorzug.

Die Krummholzkiefer muss in der kalten Region stets gepflanzt werden. Die Pflanzung liefert nach Demontzey im Allgemeinen um so sicherere Resultate, je jünger die verwendeten Pflänzlinge sind.

Die Neuberasung besprechend äussert sich Demontzey dahin, dass der Staat diese Arbeiten den durch Privaten und Gemeinden mit Subvention auszuführenden facultativen Arbeiten überlassen sollte.

Graphische Darstellung der Nutz- und Brennholzpreise
vom Jahre 1815 bis 1876 für die wichtigsten Forst-Centralpunkte.



Eschebach & Schuster Leipzig

Boston Public Library
Central Library, Copley Square

Division of
Reference and Research Services

The Date Due Card in the pocket indicates the date on or before which this book should be returned to the Library.

Please do not remove cards from this pocket.